



Facultad de Filosofía y Letras
Máster en Prehistoria y Arqueología
Universidad de Cantabria

**ANÁLISIS FUNCIONAL E INSTRUMENTOS DE CONCHA DURANTE
EL MAGDALENIENSE: EL CASO DE LA CUEVA DE LAS AGUAS
(NOVALES, ALFOZ DE LLOREDO, CANTABRIA)**

**USE-WEAR ANALYSIS AND SHELL TOOLS DURING THE MAGDALENIAN: THE CASE
OF LAS AGUAS CAVE (NOVALES, ALFOZ DE LLOREDO, CANTABRIA)**

AUTOR: ANTONIO LEÓN CASTELAO

DIRECCIÓN: DAVID CUENCA SOLANA

CODIRECCIÓN: FERNANDO IGOR GUTIÉRREZ ZUGASTI

CURSO: 2020/2021

1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE/ ABSTRACT AND KEYWORDS.	5
2. INTRODUCCIÓN.	7
3. LOS INSTRUMENTOS DE CONCHA: UNA PERSPECTIVA DESDE EL ANÁLISIS FUNCIONAL.	9
3.1. El análisis funcional.	9
3.2. El análisis funcional de los instrumentos de concha.	10
3.3. Los instrumentos de concha a través de la Etnografía.	12
3.3.1. Los límites de la información etnográfica.	12
3.3.2. Instrumentos de concha.	13
3.3.2.1. <i>Instrumentos activos.</i>	14
3.3.2.2. <i>Instrumentos pasivos.</i>	14
3.3.3. La valoración de la información etnográfica.	15
3.4. Los instrumentos de concha durante el Paleolítico.	16
3.4.1. Instrumentos activos.	16
3.4.2. Instrumentos pasivos.	18
3.5. Los instrumentos de concha durante el Mesolítico y el Neolítico en la Península ibérica.	20
4. CONTEXTO GEOGRÁFICO Y SOCIAL DEL PALEOLÍTICO SUPERIOR CANTÁBRICO: EL MAGDALENIENSE.	21
4.1. El corredor cantábrico durante el Paleolítico superior.	21
4.2. El Magdaleniense cantábrico.	23
4.2.1. Contextualización cronológica.	23
4.2.2. Características socio-económicas de los cazadores-recolectores magdalenienses.	24
5. LA CUEVA DE LAS AGUAS (NOVALES, ALFOZ DE LLOREDO).	28
5.1. Localización.	28
5.2. Descripción de la cavidad.	29
5.3. Estratigrafía.	30
5.4. Cronología.	32
5.5. El material arqueológico.	33

5.5.1. El material malacológico.	33
6. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.	35
7. MATERIAL Y MÉTODO.	37
7.1. El material malacológico.	37
7.2. Metodología	38
7.2.1. El análisis funcional.	38
7.2.2. Base interpretativa experimental.	38
7.2.3. La observación y análisis de las huellas de uso.	39
7.2.4. La gestión de la documentación gráfica.	40
7.2.5. El análisis tafonómico.	41
7.2.6. El análisis biométrico.	42
8. PROGRAMA EXPERIMENTAL ANALÍTICO SOBRE ALTERACIONES TAFONÓMICAS DE TIPO MECÁNICO: EL PISOTEO O <i>TRAMPLING</i>.	43
8.1. Variables significativas modificables.	44
8.1.1. Cuadros.	44
8.1.2. Tiempo.	45
8.1.3. Acción.	46
8.2. Variables significativas no modificables.	47
8.2.1. Piezas experimentales.	47
8.2.2. Recreación del paleosuelo de la cueva.	48
8.2.2.1. Arcilla: composición química.	48
8.2.2.2. Cantos angulosos de caliza.	49
8.2.2.3. Elementos óseos de origen animal	49
8.2.2.4. Moluscos marinos.	49
9. RESULTADOS.	50
9.1. Análisis tafonómico .	50
9.2. Instrumentos de trabajo.	54
9.2.1. Instrumentos de trabajo expeditivos.	55
9.2.1.1. Raspadores.	55
9.2.1.2. Machacadores.	62

9.2.2. Instrumentos de trabajo formatizados.	65
<i>9.2.2.1. Perforadores.</i>	65
9.2.3. Potenciales instrumentos de concha.	67
9.2.4. La selección de tamaños y los instrumentos de concha.	69
9.3. Resultados del programa experimental analítico.	70
9.3.1. Cuadro A.	71
9.3.2. Cuadro B.	72
9.3.3. Cuadro C.	73
 10. DISCUSIÓN.	 75
10.1. La cadena operativa de los instrumentos de concha de Las Aguas.	75
10.2. Los instrumentos de concha y las alteraciones tafonómicas de tipo mecánico.	78
10.3. El utillaje de concha dentro del conjunto tecnológico de Las Aguas.	79
10.4. Los instrumentos de concha durante el Paleolítico superior cantábrico.	80
10.5. El papel de los recursos malacológicos para los cazadores-recolectores del Paleolítico superior cantábrico.	82
 11. CONCLUSIONES.	 84
 12. BIBLIOGRAFÍA.	 87
 13. INDICE DE FIGURAS Y TABLAS.	 105

1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE/ ABSTRACT AND KEYWORDS

RESUMEN: El análisis funcional es una herramienta eficaz para el estudio del utillaje conformado con materias primas de distinta naturaleza. En concreto, el análisis macroscópico y microscópico de las huellas generadas en dichas actividades, junto a la realización de programas de experimentación analítica, permiten documentar y reconstruir los procesos de manufactura y/o de uso de los instrumentos de trabajo. Durante los últimos años su aplicación para el análisis de conjuntos arqueomalacológicos ha contribuido a ampliar el marco cronológico y geográfico de los instrumentos de concha. El objetivo del presente estudio ha sido evidenciar la presencia de instrumentos de concha en los niveles magdalenienses (inicial, inferior y medio) de la cueva de Las Aguas (Novales, Alfoz de Lloredo, Cantabria) para intentar reconstruir los procesos de producción en los que han sido empleados estos elementos. Además, con el fin de determinar el origen y naturaleza de algunas alteraciones documentadas en las conchas estudiadas, se ha desarrollado una experimentación analítica orientada a analizar la influencia de los procesos tafonómicos de tipo mecánico en el material estudiado. De esta forma, el análisis funcional ha permitido documentar una serie de útiles expeditivos y formatizados junto a otras piezas con un uso probable, todas ellas del género *Patella*. Su utilización se ha especializado en el procesado de mineral de ocre, y en menor medida, de otras materias blandas como la piel. En este sentido, se ha practicado una selección intencionada de conchas de ciertos tamaños para llevar a cabo diferentes actividades productivas. Desde una perspectiva más general, el utillaje malacológico parece haber desempeñado la función de complementar al instrumental lítico, favoreciendo probablemente una mayor vida útil de este tipo de soportes. Por otra parte, el programa experimental analítico orientado a analizar la incidencia del pisoteo o *trampling*, sobre los instrumentos de concha, ha confirmado que el desarrollo y distribución de estas marcas responden a criterios de aleatoriedad, que su distribución es caótica y que por lo tanto no constituyen un *corpus* homogéneo que pueda confundirse con las huellas de uso generadas a partir de la utilización tecnológica de estos materiales.

PALABRAS CLAVE: Traceología, arqueomalacología, Paleolítico superior, tafonomía, región cantábrica.

ABSTRACT: Use-wear analysis is an effective methodology for the study of tools made of different raw materials. Thus, the macroscopic and microscopic analysis of the use-wear traces generated during the use, and the development of analytical experimentation programs, allow us to know and understand the manufacturing processes and/or the use of archaeological tools. During the last few years, the application of this approach to archaeomalacological assemblages has contributed to widen the chronological and geographical framework of the shell tools. The aim of this research is to identify the presence of shell tools at Las Aguas cave (Novales, Alfoz de Lloredo, Cantabria) and to reconstruct the production activities in which these elements were used. In order to determine the origin and nature of some alterations documented in the archaeological shells, an analytical experiment will be developed to analyse the influence of mechanical taphonomic processes at the site. In this way, use-wear analysis has enabled the record of a number of expeditious and formatized tools, along with others probably shell tools, all of them belong to the genus *Patella*. They have been used mainly for the processing of mineral matter (ochre), and secondly for the processing of soft materials (skin). The shells used as tools were selected according to their size, in order to do some productive activities specifically. From a general perspective, the shell tools might have been a role as a complement for the lithic ones, likely favouring a longer useful life in this kind of supports. On the other hand, the analytic experimental program employed to study the incidence of trampling over these shell tools has confirmed that the development and the distribution of these traces don't form a homogeneous corpus that could wrongly be identified as use-wear traces.

KEYWORDS: Use-wear analysis, archaeomalacology, Upper Palaeolithic, taphonomy, Cantabrian region.

2. INTRODUCCIÓN

El estudio del contexto y del conjunto tecnológico de las poblaciones humanas del pasado representa uno de los enfoques fundamentales para comprender los modos de producción y las relaciones económicas, sociales y simbólicas que forman parte de los modos de vida de estas poblaciones. La utilización de las conchas como parte del utillaje técnico en el desarrollo de ciertas actividades productivas y simbólicas durante el Paleolítico, es la base sobre la que se asienta la presente investigación. En esta larga etapa de la Prehistoria se producen cambios transcendentales en las estrategias y conductas culturales de estas poblaciones. Durante el Magdaleniense, se generan una serie de adaptaciones climáticas, económicas y sociales que pueden observarse a través del análisis de los medios de producción, es decir, de los instrumentos de trabajo. El estudio del utillaje malacológico de este período en concreto, que hasta el momento ha tenido un escaso recorrido en comparación a otros soportes más tradicionales, es una forma de profundizar en las respuestas tecnológicas de estas poblaciones en términos de adaptación derivadas de su relación con el medio, el clima y la cultura.

En este sentido, para analizar el utillaje malacológico de estas poblaciones, se aplica la metodología del análisis funcional o traceología, que es una disciplina analítica (Semenov, 1957, 1964, 1981) que se fundamenta en el análisis de las huellas que se desarrollan sobre los instrumentos de trabajo debido a su utilización y/o manufactura, con el objetivo de realizar interpretaciones sobre su función. Para el estudio de los instrumentos de concha, especialmente para aquellos que se basan en un uso expeditivo de los soportes malacológicos, la disciplina del análisis funcional se convierte en la única vía para poder estudiar e interpretar este tipo de utillaje, a través de la observación macro y microscópica combinada con la experimentación analítica.

La información que nos aporta el análisis funcional es un diagnóstico de su uso derivado de la acción generada sobre otros materiales: zonas activas del útil, tipo de acción ejercida (perforar, raspar, cortar), materia prima trabajada (piel, madera, hueso, etc.), duración aproximada de la acción, etc. A su vez, esta disciplina aporta conocimientos más amplios, al integrar el diagnóstico de uso del instrumento de trabajo dentro de la cadena operativa en la que se desarrolla. Estos aspectos, permiten proponer hipótesis interpretativas acerca de las estrategias organizativas y de subsistencia, que aportan una visión más completa sobre la organización económico-social y el mundo simbólico de las poblaciones del pasado.

Las conchas, que son partes anatómicas de animales terrestres y acuáticos, están compuestas por carbonato cálcico que aparece generalmente en forma de aragonito o calcita. Ambos componentes están presentes en diferentes proporciones según la especie. Además, las conchas poseen superficies lisas que se asemejan al material lítico de carácter microcristalino. Estas características favorecen el rápido desarrollo de las alteraciones sobre esta superficie de las conchas. A su vez, otros factores como la actividad biológica de estos animales, los procesos postdeposicionales desarrollados en los contextos arqueológicos y el propio trabajo arqueológico, pueden generar modificaciones sustanciales a nivel macroscópico y microscópico, que dificulten o impidan el análisis funcional de los instrumentos de trabajo de concha.

La presente investigación se inicia con el estudio del material experimental analítico elaborado por Cuenca Solana (2013) con el fin de generar una base interpretativa del análisis funcional y del utillaje malacológico. En este estudio se ha puesto especial atención a aquellos taxones, materias y acciones que pudieran relacionarse *a priori* con los modos de producción de los cazadores-recolectores. En segundo lugar, se ha consultado y comparado la información etnográfica y arqueológica disponible sobre los instrumentos de concha, que, a través del análisis crítico de estas fuentes, ha permitido establecer una serie de hipótesis coherentes con el contexto arqueológico de estudio. Una vez completada esta primera fase de formación metodológica y reflexión crítica, se ha procedido a analizar el material malacológico de Las Aguas. Este estudio ha consistido en el análisis funcional de toda la colección arqueomalacológica recuperada en el yacimiento del periodo Magdaleniense. Este análisis nos ha permitido reconocer qué elementos, cómo y para qué se han utilizado en este contexto arqueológico. Por último, se ha procedido a elaborar un protocolo experimental analítico destinado a la evaluación del impacto de las alteraciones tafonómicas vinculadas al pisoteo o *trampling* con el objetivo de poder caracterizar su desarrollo y completar la interpretación de todos los procesos vinculados con la cadena operativa de los instrumentos de trabajo documentados.

De esta forma, a partir de esta aproximación, experimental y traceológica, se intenta recomponer la cadena operativa de los instrumentos de trabajo de concha empleados en el sitio de Las Aguas, desde su captación como materia prima hasta su amortización y abandono. La información obtenida contribuye a ampliar nuestro conocimiento sobre el mundo productivo, tecnológico, social y simbólico de estas formaciones económico-sociales del Magdaleniense.

3. LOS INSTRUMENTOS DE CONCHA: UNA PERSPECTIVA DESDE EL ANÁLISIS FUNCIONAL

3.1. EL ANÁLISIS FUNCIONAL

El análisis funcional o traceología tiene su origen en el trabajo realizado por el soviético S.A. Semenov en la década de los años 30 en la Academia de Ciencias de la URSS. Este primer estudio es el comienzo de las aplicaciones metodológicas de los análisis de huellas de uso sobre instrumentos de trabajo prehistóricos. Sus investigaciones se concretaron en su tesis doctoral *Pervobytnaya tekhnika* (Semenov, 1957) donde se recoge la metodología y los resultados del análisis funcional sobre tecnocomplejos líticos y óseos de diferentes yacimientos soviéticos. En Europa, esta obra vió la luz con su traducción al inglés (Semenov, 1964) hecho que supuso un poderoso aliciente para la investigación en Occidente. A partir de este momento, empezó a generarse un avance metodológico que provocó interesantes debates académicos a raíz de distintos trabajos experimentales y metodológicos (Tringham *et al.*, 1974; Odell, 1975; Keeley, 1974, 1980 y Keeley y Newcomer, 1977).

En la Península ibérica el primer precedente fue el trabajo de A. Vila (1980) durante su licenciatura, que fue completado posteriormente con la presentación de su tesis doctoral de traceología (Vila, 1981). Es entonces, cuando se publica la traducción al castellano de la obra de Semenov (Semenov, 1981). En la siguiente década, se desarrolla un importante e interesante número de trabajos orientados a explicar la funcionalidad y el carácter social de los contextos arqueológicos a través de los complejos tecnológicos (Clemente, 1995, 1997; González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1993; 1994a; 1994b; Gutiérrez Saéz, 1990; Ibáñez *et al.*, 1993 y Rodríguez Rodríguez, 1993). Así, la primera publicación metodológica vinculada con el análisis funcional, centrado en instrumentos tallados en sílex, vendrá de la mano de González Urquijo e Ibáñez Estévez (1994).

Durante el siglo XX, el análisis funcional en Europa, se centró principalmente en el estudio de los tecnocomplejos líticos. Los instrumentos de trabajo manufacturados con materias de origen animal fueron relegados a un segundo plano hasta la primera década del siglo XXI, cuando empezaron a publicarse una serie de investigaciones sobre industria ósea (Clemente Conte *et al.*, 2010; Clemente Conte y Lozovskaya, 2011; Maigrot, 2003; Maigrot *et al.*, 2012 y Pétilion, 2008 entre otros) y sobre otros soportes más inusuales, como caparazones de tortuga (Clemente Conte, 2001 y Clemente Conte *et al.*, 2002) o conchas (Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2011; Cuenca solana 2013; Cuenca Solana *et al.*, 2014; 2015a; 2016a, entre otros).

3.2. EL ANALISIS FUNCIONAL DE LOS INSTRUMENTOS DE CONCHA

El análisis del utillaje sobre concha en Europa, tanto desde la perspectiva morfotipológica cómo a partir del análisis funcional, ha tenido un recorrido menor en comparación a otras áreas geográficas, como el continente americano o el Pacífico (Allen, 1996; Andrade Lima *et al.*, 1986; Barton y White, 1993; Bonomo, 2007; Bonomo y Aguirre 2009; Charpentier *et al.*, 2004; Choi y Driwantoro 2007; Eyles, 2004; Jones y Keegan, 2001; Méry *et al.*, 2008; Moore, 1921; Schmidt *et al.*, 2001; Serrand y Bonissent, 2005; Serrand, 2008; Serrand *et al.*, 2005; Smith y Allen, 1999; Suárez, 1974; Szabó 2008; Szabó *et al.*, 2007, ob. Cit. en Cuenca Solana, 2013). En estas áreas, desde el ámbito de la Arqueología y la Etnografía, los útiles de concha han sido tratados como un elemento más dentro del repertorio tecnológico de las poblaciones humanas. El gran tamaño y la robustez de los taxones en estas áreas geográficas, en especial en el hemisferio sur, ha sido un factor determinante para el análisis y la valoración del utillaje malacológico. Estas características biológicas sirvieron para establecer diferentes categorías morfotipológicas de los artefactos, sin profundizar en el análisis de las huellas derivadas de su función.

Durante el siglo XX, la perspectiva funcional produjo unas primeras e interesantes aproximaciones, fuera del ámbito de la traceología, en el continente americano, como la de C. B. Moore (Moore, 1921), que estudió la relación del tipo de enmangues con la funcionalidad de elementos masivos como mazas, picos, arados o azadas. Desde el punto de vista metodológico, N. Toth y M. Woods (1989), evaluaron la funcionalidad de ejemplares del género *Ostrea* para el procesado de carcasas de hueso a través de protocolos experimentales.

En Europa occidental, el germen de este tipo de estudios comienza con los trabajos de Taborin (1974) y los realizados por Vigié y Courtin en la década de los 80 y los 90 (Vigié y Courtin, 1986; Courtin y Vigié, 1987; Vigié, 1987, 1992, 1995). Estos estudios, que utilizan la observación macroscópica, se centraron en el utillaje malacológico de contextos mesolíticos y neolíticos de la costa mediterránea francesa. Se definieron un tipo de artefactos, los *coquilles dentelés*, que son piezas denticuladas elaboradas sobre *Mytilus* y *Unio*, destinados al raspado de diferentes materias primas. Y. Gruet (1999) profundizará el estudio de este análisis desde un punto de vista metodológico al emplear el Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) y réplicas de silicona sobre el uso expeditivo de bivalvos como *Pecten maximus* (Linné, 1758), *Mytilus edulis* Linné, 1758 y *Ruditapes decussatus* (Linné, 1758) en el yacimiento neolítico de Diconche (Saintes, Charante-Maritime, Francia). El objetivo de estas investigaciones fue la comparación de las huellas de uso con los resultados anteriormente citados, aunque desde la

perspectiva funcional tuvo una interpretación limitada. Años más tarde, estas hipótesis funcionales serán corroboradas a través de la experimentación analítica de Cuenca Solana (2013 y 2015a). En este mismo contexto, L. Salanova (1992) desarrolla una aproximación al estudio de las conchas empleadas en la decoración cerámica cardial del noroeste de Francia. Estos primeros trabajos franceses supusieron un avance metodológico en Occidente y un impulso para la investigación de los instrumentos de concha. A finales de siglo, en España, los estudios de Rodríguez y Navarro (1999) serán los primeros en abordar el estudio de un conjunto malacológico, en el yacimiento de El Tendal (La Palma). Esta investigación se centró en cuestiones relativas a las primeras ocupaciones de la isla de La Palma.

En el siglo XXI se va a generar una serie de trabajos muy diversos desde el punto de vista teórico y metodológico relacionados con los instrumentos de concha en diferentes contextos geográficos, como Nueva Zelanda (Schmidt *et al.*, 2001), Papua Nueva Guinea (Barton y White, 1993), en distintos puntos de Asia (Choi y Driwantoro, 2007), Filipinas (Pawlik *et al.*, 2015), las Antillas (Serrand y Boniset, 2005) o el Caribe (Lammers, 2008). En Europa, encontramos ejemplos principalmente en Italia (Cristiani *et al.*, 2005; Romagnoli *et al.*, 2015, 2016 y 2017), en Francia (Dupont y Cuenca Solana, 2014 y Cuenca Solana *et al.*, 2015a) y en España (Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2011; Cuenca solana 2013, 2014, 2015a, 2016a, 2017 y Cortés Sánchez *et al.*, 2016). Otros estudios basados en la observación macroscópica del utillaje y, por tanto, no estrictamente traceológicos, se desarrollan en Francia (Dupont, 2003 y 2006), España (Maicas Ramos, 2008 y Pascual Benito, 2008) y en la República Libanesa (Douka, 2011).

En el ámbito de los protocolos experimentales analíticos, son las propuestas de L. Tumung y su equipo (2012 y 2015) los que han intentado interpretar desde el análisis funcional el uso de bivalvos como *Glycymeris nummaria* (Linné, 1758), *Ruditapes decussatus*, *Pecten maximus* y *Mytilus galloprovincialis* (Linné, 1758) dentro del estudio del contexto paleolítico de La Catierra (Tarragona, España) (Tumung *et al.*, 2015). Una interesante aportación metodológica a la disciplina fue el empleo del Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) en la realización de análisis químicos de los elementos traza depositados sobre la superficie de los instrumentos con el fin de relacionar el utillaje con las materias trabajadas (Cuenca Solana *et al.*, 2013a, 2016a y 2017).

En resumen, en un primer momento, los estudios sobre la explotación de los recursos malacológicos relacionados con la manufactura de instrumentos pusieron el enfoque sobre especies de grandes dimensiones y robustas que han sido analizadas desde una visión

morfotipológica con el fin de establecer categorías de artefactos a partir de su forma (Suárez, 1974; Dacal Moure 1978 y Prous, 1992). En consecuencia, cuando se han hecho observaciones analíticas del utillaje, se han centraron en la observación macroscópica mediante lupa binocular (Vigié, 1992; Pascual, 2008 y Douka, 2011). Así, los estudios de traceología fueron minoritarios hasta el siglo XXI, momento en el que adquieren mayor importancia e interés dentro del estudio de los tecnocomplejos.

En los últimos años, se percibe un cambio respecto al enfoque y análisis de este tipo de recursos en los contextos arqueológicos europeos. En la Península ibérica, la disciplina del análisis funcional aplicada a instrumentos de concha se encuentra todavía en desarrollo. Existe una amplia disparidad en el número e interés de las investigaciones académicas respecto a los distintos períodos de la Prehistoria. Así, los estudios centrados en el Paleolítico medio y superior y el Mesolítico no han tenido un amplio recorrido en comparación a otras industrias y contextos (Cuenca Solana, 2013; Cuenca Solana *et al.*, 2013, 2014, 2017 y Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2017). Existen múltiples cuestiones sin resolver relativas al origen, desarrollo y significado de este tipo de utillaje en las diversas etapas del Paleolítico. Así, se desconoce la existencia de particularidades, patrones, puntos en común o de vinculaciones significativas en el uso instrumental productivo o simbólico de las conchas en relación a las distintas estrategias, contextos geográficos o culturales de las poblaciones humanas durante el Pleistoceno. Por el contrario, los contextos Neolíticos han sido objeto de un mayor número de investigaciones (Pascual Benito, 2008; Clemente Conte *et al.*, 2014, 2016, 2019; Cuenca Solana 2010, 2013a; 2013b y Vijande Vila *et al.*, 2019, entre otros) y han abarcado zonas geográficas más amplias. A su vez, los estudios de carácter diacrónico sobre este tipo de utillaje no han sido un tema central de investigación (Cuenca Solana, 2015). Por otra parte, los estudios sobre instrumentos de concha, que utilizan la observación macro y microscópica junto a la experimentación analítica, siguen siendo aún escasos en los contextos europeos (Rodríguez y Navarro, 1999, Cristiani *et al.*, 2005; Cuenca, 2009 y Cuenca *et al.*, 2010, 2011, 2014, entre otros).

3.3. LOS INSTRUMENTOS DE CONCHA A TRAVÉS DE LA ETNOGRAFÍA

3.3.1 Los límites de la información etnográfica

Se ha cuestionado ampliamente si la Etnografía puede constituir una herramienta útil y servir de marco comparativo para interpretar los contextos arqueológicos. Estas cuestiones han provocado numerosos debates acerca del uso, utilidad y objetividad de la información etnográfica (Estévez y Vila, 1995; Gándara, 2006; Mansur, 2006; Manzi y Spikins, 2008). Un primer consenso establece que el uso de esta información no puede suponer una comparación

análoga entre los contextos etnográficos y arqueológicos, debido a la variabilidad y diferencias temporales, espaciales, ambientales, sociales y simbólicas que existen entre ambas realidades. Estas particularidades se ven afectadas por el enfoque y la escala temporal de cada disciplina, que responden a criterios diferentes. Además, la interpretación de los contextos puede estar condicionada por la visión subjetiva del observador-narrador (Mansur, 2006:325).

El análisis crítico de estas fuentes etnográficas y el razonamiento inductivo de la información, pueden llegar a suponer un aporte y una aproximación metodológica en la interpretación del estudio material de los contextos arqueológicos (Manzi y Spikins, 2008). A su vez, la etnoarqueología puede ayudar a resolver planteamientos sobre la formación del registro arqueológico. El uso de las fuentes etnográficas puede jugar un papel importante en la formulación de hipótesis metodológicas que nos permitan aproximarnos a la interpretación de los contextos arqueológicos, sin entrar en cuestiones relativas al comportamiento social derivado de las actividades productivas (Cuenca Solana, 2013).

En el ámbito del análisis funcional sobre instrumentos de concha, el interés de la información etnográfica radica en conocer en qué actividades productivas y cómo se han utilizado las conchas en los distintos sistemas económicos y mundos simbólicos de las sociedades humanas. El uso de instrumentos de concha por estos grupos humanos responde a distintas necesidades relacionadas con los modos de producción y su cosmovisión cultural.

En el presente apartado, se citan una serie de instrumentos de concha utilizados por poblaciones humanas que mantienen unos modos de producción que pueden asemejarse hipotéticamente a los desarrollados por las bandas de cazadores-recolectores del Paleolítico. El objetivo es aportar una visión global de los contextos etnográficos, a través de la descripción, sobre la utilización de un amplio abanico de taxones de diferentes especies implicados en una serie de actividades productivas concretas. Esta visión crítica de las propuestas etnográficas, puede ayudar a definir una aproximación metodológica más completa sobre las evidencias materiales de los contextos del Paleolítico superior de la cornisa cantábrica y de las bandas de cazadores-recolectores del Magdaleniense.

3.3.2. Instrumentos de concha

El uso de las conchas como instrumentos productivos es una de las utilidades más extendidas y heterogéneas entre los distintos grupos humanos. En consecuencia, existe una amplia variedad de útiles elaborados sobre múltiples taxones empleados en diferentes tareas productivas y simbólicas. Una primera propuesta de clasificación puede ser la diferenciación

entre útiles activos y pasivos (Prous, 1992). Los activos, son aquellos cuya función es la de modificar o procesar otros materiales o artefactos. Por el contrario, los pasivos, no alteran la materia ni otros instrumentos durante la acción. Otra clasificación, distingue los instrumentos en dos grandes clases a través de un criterio biológico: los gasterópodos y los bivalvos. Por un lado, los gasterópodos se han utilizado normalmente como cucharas, yunques, pesos, taladros, martillos, husos para tejer, molinos y monedas, entre otros, mientras que los bivalvos se han usado generalmente como cuchillos, raspadores, perforadores o contenedores (Claasen, 1998: 201).

3.3.2.1. Instrumentos activos

Uno de los instrumentos más recurrentes es el tipo cuchillo, en el que la concha se utiliza como soporte de empuñadura o como filo. Existen numerosos ejemplos empleados para cortar y raspar diferentes materiales de origen vegetal y animal, incluso para el retoque personal del bello (Gourhan, 1945; Gusinde, 1986; Mansur y Clemente, 2009; Dupont, 2006 y Cuenca Solana 2013). Otro de los instrumentos más usuales es el tipo raspador confeccionado con las valvas de un amplio abanico de especies de moluscos. Estos se emplean fundamentalmente para el procesamiento de la corteza de los árboles, descamado de pescado o el raspado de pieles de distintos animales (Mansur y Clemente, 2009; Dupont 2003; Gourham, 1945; Emperaire, 1958; Linares Villanueva 2005; Prous, 1992; Dacal Moure y Rivero de la Calle, 1984). La raedera es otro útil recurrente, elaborado generalmente sobre taxones robustos y de gran tamaño (Suárez, 1974). Otros usos comunes han sido las gubias, sierras, azuelas y herramientas relacionadas con los trabajos de la madera. Las hachas y martillos son unas de las utilidades más ampliamente documentadas en América del Norte y Central (Prous, 1992; Gourhan, 1945; Suárez, 1974; Linares Villanueva, 2005). También se ha evidenciado el uso de punzones y de taladros/perforadores sobre distintas materias primas (Prous, 1992; Dacal Moure y Rivero de la Calle, 1984). Otro uso destacable es el de tipo pulidor (Dupont 2003; Rodríguez y Navarro, 1999; Prous, 1992 y Emperaire, 1958) que han servido también en la elaboración de anzuelos de pesca (Gourhan, 1945 y Prous, 1992) o como pesas de red (Suárez, 1974).

3.3.2.2. Instrumentos pasivos

Los contenedores o recipientes de concha son uno de los usos más extendidos en el contexto americano (Clemente 1995; Mansur y Clemente, 2009 y Vargas *et al.*, 1993). Dentro de este grupo, destaca el uso de vasijas y cucharas (Linares Villanueva, 2005). Por otro lado, el uso como moneda u objeto de cambio es también uno de los usos más comunes en contextos del Pacífico Sur (Malinowski, 1995), en el Pacífico americano (Suárez, 1974), en Norte

América (Heizer, 1978) y Mesoamérica (Linares Villanueva, 2005). Los instrumentos musicales son uno de los usos simbólicos más extendidos y que poseen un papel importante en distintas sociedades, en forma de silbatos, pitos, trompetas o sonajeros (Prous, 1992; Vargas *et al.* 1993; Linares Villanueva, 2005). Por otro lado, es reseñable el uso funerario de las valvas de moluscos en forma de ofrenda o ajuar (Prous, 1992; Empereire, 1958; Suárez, 1974). Por último, el papel de las conchas como adornos personales ha jugado un papel fundamental en múltiples sociedades a lo largo del tiempo (Prous, 1992; Empereire, 1958; Suárez, 1974; Vargas *et al.*, 1993 y Linares Villanueva, 2005).

3.3.3. Valoración de la información etnográfica

En los contextos etnográficos las conchas han desempeñado un papel importante en el desarrollo de numerosas actividades productivas. Al respecto, es preciso señalar que, en algunas zonas geográficas, sobre todo en el hemisferio sur, los taxones presentan un mayor tamaño y robustez en comparación al contexto de la costa atlántica europea. Estas características morfológicas han influido en el uso de estas conchas como instrumentos de trabajo. En relación al repertorio tecnológico, en algunos casos, las conchas han desempeñado un papel de complementariedad funcional respecto al utillaje lítico y en otros, se ha podido comprobar un uso diferenciado de los instrumentos según el soporte de origen. En definitiva, el uso instrumental de las conchas ha tenido un amplio recorrido y ha sido determinante en numerosas actividades productivas, en convivencia con otros soportes, incluso con el utillaje de metal (Estévez y Vila, 1995). Generalmente, en los instrumentos activos y pasivos documentados, los ejemplares originales no sufren modificaciones morfológicas para el desarrollo de las actividades, aunque existen algunas excepciones en las que se acondicionan como paso previo al uso (Cuenca Solana, 2016). La manufactura de este tipo de utillaje presenta ciertas complejidades que dependen de las características instrumentales finales que se desean aplicar a los soportes.

En general, se han utilizado conchas de gasterópodos y bivalvos sobre una amplia variedad de materiales, en acciones transversales (raspar y raer) y en menor medida longitudinales (serrar y cortar) y rotativas (perforar). Principalmente, estos útiles han intervenido en el procesado de materias de origen animal (hueso, piel, pescado y carne), vegetal (tubérculos, vegetales, madera) y mineral (pigmentos, conchas, cerámica).

La valoración crítica de la información etnográfica puede ser de gran utilidad para valorar el uso instrumental de las conchas en otros contextos, como por ejemplo el Paleolítico superior cantábrico y establecer una serie de relaciones. Por ejemplo, los fragmentos o conchas

de pequeño tamaño pueden usarse como agujas, perforadores, punzones o taladros a través de un acondicionamiento previo. Sin embargo, los taxones del Atlántico norte en Europa son poco adecuados para la manufactura de instrumentos de concha más robustos como azadas, yunques, arados, etc. También, uno de los usos más extendidos por los grupos humanos que habitan el litoral, es el de recipiente/contenedor. Aunque en el contexto del Atlántico europeo los taxones presentan un menor tamaño, son numerosas las referencias del posible uso de algunas conchas de *Patella*, *Pecten* u *Ostrea* como recipientes.

En definitiva, el uso de taxones de diferentes especies en cada zona geográfica determina las posibilidades de uso del utillaje malacológico. A pesar de esta distancia biológica, se pueden establecer relaciones coherentes entre ambos contextos. De esta forma, el uso de conchas o fragmentos de taxones de pequeño tamaño empleados en acciones de raspado, corte, eviscerado o descamado, o de fragmentos acondicionados como útiles de tipo perforador, han demostrado su eficacia en diferentes protocolos experimentales y en algunos casos, se han podido establecer paralelos entre la Etnografía y el Paleolítico superior cantábrico (Cuenca Solana, 2013).

3.4. LOS INSTRUMENTOS DE CONCHA DURANTE EL PALEOLÍTICO

En esta larga etapa de la Prehistoria podemos documentar las primeras evidencias del uso de instrumentos de concha para satisfacer ciertas necesidades económicas, sociales y culturales por parte del ser humano. En el presente apartado se presenta una recopilación de los ejemplares malacológicos utilizados como instrumentos activos y pasivos, para desarrollar actividades productivas y simbólicas durante el Paleolítico. Estas piezas se han recuperado en distintos yacimientos, fundamentalmente del continente europeo y asiático, y han sido objeto de estudio en investigaciones de distinta índole. La finalidad de este subcapítulo es recopilar la información disponible que existe respecto a la tecnología malacológica durante diferentes momentos del Paleolítico para entender el contexto en el que se desarrolla la presente investigación. Esta serie de artefactos han sido analizados desde diversos marcos metodológicos. Estos métodos se han basado tanto en la clasificación morfotipológica, como en el análisis tecnológico o funcional de estos instrumentos de concha.

3.4.1. Instrumentos activos

Los instrumentos de concha más antiguos se han localizado en el suroeste de Asia, en el yacimiento de Sangiran asociados a *Homo erectus*, con una antigüedad de entre 1 y 1,5 millones de años. Estos útiles elaborados sobre taxones como *Bullidae*, *Veneridae*, *Carditidae*, *Anomiidae*, *Littprinidae* y *Fascioliariidae* se han relacionado con actividades de carnicería (Choi

y Driwantoro, 2007). En el continente europeo, los instrumentos de concha más antiguos pertenecen a contextos musterienses del sur de Italia. En la Grotta dei Moscerini (Stiner, 2003, 2004) y en la Grotta dei Cavallo (Cristiani *et al.*, 2005), se han documentado útiles de tipo raspador y raedera manufacturados a partir de ejemplares de *Callista chione* (Linné, 1758). Se trata de útiles formatizados a través de un retoque escaleriforme que conforma un filo recto. Aunque no se ha podido determinar con exactitud la materia trabajada, el protocolo experimental realizado y su posterior correlación con el material arqueológico a través de la observación microscópica, ha podido aproximar que el uso de estas piezas estaría relacionado con tareas de procesamiento de madera humedecida y piel (Cristiani *et al.*, 2005).

En esta misma línea, en otras cavidades del contexto italiano, como Grotta di Uluzzo, Grotta di Serra Cicora A, Grotta Mario Bernardini, Grotta di Torre dell'Alto, Grotta Marcello Zei, Grotta di Capelvenere, Grotta dei Giganti, Riparo Mochi, Barma Grande y en el yacimiento griego de Kalamakia (Douka y Spinapolice, 2012) se han documentado útiles sobre valvas de taxones robustos, principalmente *Callista chione*, retocados morfológicamente para su uso. Estos estudios se han basado en la observación macroscópica y en la clasificación morfotipológica de los instrumentos, sin profundizar en cuestiones relativas a su funcionalidad. Por otra parte, se han llevado a cabo experimentaciones relacionadas con los procesos de manufactura y retoque del utillaje. En este mismo sentido, se ha encontrado una concha retocada de *Glycymeris bimaculata* (Poli, 1795), usada como raspador en el yacimiento libanés de Ksar Akil con una cronología de 37.210 ± 230 BP (Douka, 2011). En la Península ibérica, la evidencia más antigua se corresponde con un fragmento de *Patella* sp. asignado al nivel X de la cueva de El Cuco (Cantabria), de cronología musteriense (Gutiérrez-Zugasti *et al.*, 2017) y relacionado con el procesamiento de ocre (Cuenca Solana, 2013).

En los últimos años ha sido posible la identificación del uso de instrumentos de concha en algunos contextos del Paleolítico superior de la cornisa cantábrica. En los niveles gravetienses del sitio de Fuente del Salín (Cantabria), en los niveles Magdalenenses de El Espinoso (Asturias) y en toda la secuencia paleolítica del yacimiento de Altamira (Cantabria) (Cuenca Solana, 2013 y Cuenca Solana *et al.*, 2013, 2016a). La mayoría de los instrumentos están elaborados sobre ejemplares de *Patella*, aunque también se ha detectado el uso marginal de *Mytilus*. Estos útiles presentan huellas de uso relacionadas con acciones transversales de raspado de carácter expeditivo de corta duración vinculadas al procesamiento de un gran abanico de materias blandas y semiduras, como en los casos de El Cuco y El Espinoso. Las piezas se han podido vincular con el procesamiento de materias de origen mineral, vegetal y animal (ocre, fibras

vegetales, madera y piel). Además, en el yacimiento de Fuente del Salín, se han podido documentar dos fragmentos formatizados de *Patella* que han servido de perforadores. El análisis traceológico ha podido evidenciar que estos últimos han servido para perforar materias blandas (pieles) a través de una cinemática rotativa (Cuenca Solana *et al.*, 2013). En el caso particular de Altamira, se ha podido documentar, a través del análisis funcional y el análisis químico, el uso de conchas de *Patella* para la obtención y procesamiento de mineral de ocre probablemente empleado para llevar a cabo las manifestaciones artísticas de la cueva (Cuenca Solana *et al.*, 2016).

Por último, en el continente asiático, existen escasas referencias de este tipo de utillaje durante estas cronologías. Los instrumentos de trabajo documentados se corresponden con anzuelos y azuelas, vinculados con tareas de pesca y el procesamiento de madera, respectivamente. En los yacimientos de Matenkupkum y Matenbek, ubicados en New Ireland (Melanesia), se han identificado anzuelos elaborados a partir de *Trochus niloticus* Linné, 1767 y azuelas a partir de *Tridacna* sp. en cronologías de 18.000-20.000 BP. Estos útiles han sido caracterizados según su morfotipología (Smith y Allen, 1999). Además, en Golo Cave (Indonesia), también se han documentado azuelas confeccionadas a partir de conchas de *Tridacna* y *Hippopus* en cronologías del 21.000 BP (Szabó *et al.*, 2007).

3.4.2. Instrumentos pasivos

Los instrumentos pasivos durante el Paleolítico han sido utilizados principalmente como posibles soportes lumínicos, recipientes o contenedores de pigmentos. La utilización de conchas como contenedores o recipientes se remontan al inicio de los primeros comportamientos simbólicos, hace 100.000 años. Así, en el yacimiento de Blombos Cave (Sudáfrica) se ha podido evidenciar el uso de *Haliotis midae* Linné, 1758 para albergar ocre en un contexto donde se procesaba dicho mineral (Henshilwood *et al.*, 2011). En la Península ibérica, las primeras referencias durante el siglo XX, mencionan la posibilidad de uso de este tipo de utillaje malacológico en forma de contenedor o recipiente, a través de la observación de la superficie de la concha y otros indicadores ajenos al análisis funcional. En el yacimiento de El Juyo, se ha interpretado que algunos ejemplares de *Patella* pudieran ser recipientes de pigmento (Freeman y Echegaray, 2004). Breuil y Obermaier (1984) defienden la hipótesis de que algunos taxones como *Patella*, podrían haber funcionado como soportes lumínicos durante la realización de las expresiones gráficas de Altamira y otras cavidades. En la cueva de Parpalló (Valencia) se ha interpretado el uso de una serie de conchas de *Pecten* como recipientes (Pericot, 1942).

En esta misma línea, durante el siglo XXI se ha interpretado el uso de conchas de *Ostrea edulis* Linné 1758, como lámparas, principalmente, en cronologías del periodo Magdaleniense en distintos yacimientos: Llonin, Covarón y Tito Bustillo (Asturias), El Juyo y El Pendo (Cantabria) y en Abauntz, Ermitia y Santimamiñe (País Vasco). En cronologías anteriores, asociadas al Solutrense, se ha interpretado el uso de un ejemplar del mismo taxón implicado en tareas de iluminación en la cueva de Bolinkoba (País Vasco) (Rasilla *et al.*, 2010). En la cueva de la Pileta (Málaga), perteneciente al periodo Gravetiense, se ha documentado un soporte lumínico de *Ostrea* que ha sido analizada mediante la observación de altos y bajos aumentos (Cortés Sánchez *et al.*, 2016). Los resultados funcionales muestran que esta lámpara ha sido retocada morfológicamente para dotarla de una mayor ergonomía. En la cara interna de la concha, se han detectado claros signos de termoalteración y elementos traza de pigmentos. Por otro lado, en la cueva de Nerja y en Navarro (Málaga), se han documentado lámparas móviles realizadas en la valva cóncava de ejemplares de *Pecten maximus*, aunque los autores no detallan qué proceso de observación se ha seguido, ni que alteraciones tafonómicas se han detectado para definir su interpretación (Medina *et al.*, 2012). Por último, en Ardales (Málaga) y Malalmuerzo (Granada) se interpreta que otros dos ejemplares de *Ostrea* podrían ser soportes lumínicos, aunque no existe un contexto determinado respecto a su ubicación estratigráfica (Cantalejo *et al.*, 2006). En resumen, la interpretación del uso de ejemplares de *Ostrea* y *Pecten* como recipientes o soportes lumínicos durante el Paleolítico superior parece estar bastante extendida aunque faltan estudios realizados desde el análisis funcional y de residuos para verificar estas hipótesis. La práctica totalidad de las lámparas del Pleistoceno en la parte occidental de Europa pertenecen al Paleolítico superior y suelen encontrarse vinculadas con actividades de iluminación en cuevas con manifestaciones artísticas (Cortés Sánchez *et al.*, 2016).

Por último, uno de los usos más peculiares es la utilización de elementos malacológicos como instrumentos musicales, aunque se trata de artefactos difíciles de documentar en los contextos arqueológicos del Paleolítico (Cuenca Solana, 2013). Recientemente, se ha podido verificar el uso de una trompeta elaborada sobre *Charonia lampas* (Linné, 1758) en la cueva de Marsoulas (Francia) asignada al período Magdaleniense (Fritz *et al.*, 2021). El ápice de esta pieza fue eliminado con el objetivo de alcanzar la parte hueca del interior a través de una pequeña oquedad que funciona como agujero de insuflación. Por otro lado, la boca del ejemplar también se ha retocado para aportar una mayor ergonomía. Esta trompeta de concha es la más antigua documentada hasta el momento.

3.5. Los instrumentos de concha durante el Mesolítico y el Neolítico en la Península ibérica

Hasta el momento se han llevado a cabo pocos estudios orientados a analizar la funcionalidad de los artefactos de concha sobre yacimientos mesolíticos. Por norma general, durante el Mesolítico se produce un notable aumento de la explotación de los recursos malacológicos en las regiones litorales de la Península ibérica (Cantillo *et al.*, 2010 y Gutiérrez Zugasti, 2009). En la cornisa cantábrica se ha analizado el yacimiento de El Toral III (Asturias) (Cuenca Solana, 2013) y en el sur peninsular los sitios de El Embarcadero del río Palmones (Cádiz) y el Retamar (Cádiz) (Cuenca Solana *et al.*, 2013b). En estos contextos mesolíticos, parece existir una vinculación de los instrumentos de concha con la obtención y preparación de fibras vegetales (Cuenca Solana, 2013 y 2015).

El contexto neolítico es el más ampliamente estudiado desde una perspectiva funcional. Se han analizado los conjuntos malacológicos de distintos puntos del Atlántico y del Mediterráneo europeo. En el norte de la Península ibérica, han sido estudiados el yacimiento de Santimamiñe (Biskaia) en la cornisa cantábrica (Cuenca Solana, 2013; Cuenca Solana *et al.*, 2010 y Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2011) y en el interior peninsular por otro, el sitio de Coro Trasito (Huesca) (Clemente Conte *et al.*, 2014a y 2019). En la vertiente mediterránea los sitios de La Draga (Clemente Conte y Cuenca Solana, 2011), Costamar (Castellón) (Clemente y Orzco, 2012) y Serra del Mas Bonet (Clemente Conte *et al.*, 2014b). En el sur peninsular, concretamente en el área de Cádiz, se han analizado los conjuntos de Campo de Hockey, SET Parralejos y La Esparragosa (Cuenca Solana, 2013; Cuenca Solana *et al.*, 2013b). Por último, en la cueva de Benzú (Ceuta) también ha sido posible documentar una concha de *Patella* sp. perforada empleada para desarrollar diferentes actividades dentro de la producción cerámica. Hay que destacar el papel que juegan las conchas de determinadas especies dentadas en la actividad alfarera durante el Neolítico hasta el Campaniforme. Esta relación, sobre todo con la cerámica cardial, ha sido estudiada desde el análisis funcional en numerosos yacimientos peninsulares (Clemente Conte *et al.*, 2014, 2016, 2019; Cuenca Solana *et al.*, en prensa; Pascual Benito, 2008 y Vijande Vila *et al.*, 2019).

Durante el Neolítico el desgaste mostrado por los instrumentos de concha analizados parece mostrar un uso más continuado en el tiempo que durante el Paleolítico, en el que estos elementos parecen que desempeñan un rol más expeditivo de corta duración. Esto podría ser indicativo de un uso diferente de este tipo de utillaje entre las bandas de cazadores-recolectores y de agricultores-ganaderos (Cuenca Solana, 2013 y 2015).

4. CONTEXTO GEOGRÁFICO Y SOCIAL DEL PALEOLÍTICO SUPERIOR CANTÁBRICO: EL MAGDALENIENSE

4.1. EL CORREDOR CANTÁBRICO DURANTE EL PALEOLÍTICO SUPERIOR.

La región cantábrica es una franja natural de unos 400 km de longitud y 40 km de anchura media que se expande por el norte de la Península ibérica, entre la Cordillera Cantábrica y el mar homónimo. Durante el Pleistoceno superior, se produjeron cambios en la posición de la línea de costa, que se encontraba entre 7 y 10 km más al norte que en la actualidad. Durante el Último Máximo Glaciar, en torno al 24.000 cal BP, el nivel del mar era unos 120 m más bajo que el actual, aumentando en los siguientes milenios hasta alcanzar los -80 metros hacia el 15.000 cal BP (García Moreno, 2010 y Gutiérrez Zugasti, 2009) (Fig. 4.1.). De esta forma, en el Cantábrico se disponía un corredor natural de especial relevancia en el tránsito de animales, personas e ideas. Desde la cordillera del Pirineo, se desarrolla un eje Este-Oeste que une el río Bidasoa (País Vasco) con el Nalón (Asturias). En el Oriente de esta franja se genera una conexión con un área abierta hacia el Suroeste francés de especial interés, debido a la gran interacción animal, material y cultural que se generó en algunos momentos del Paleolítico superior.

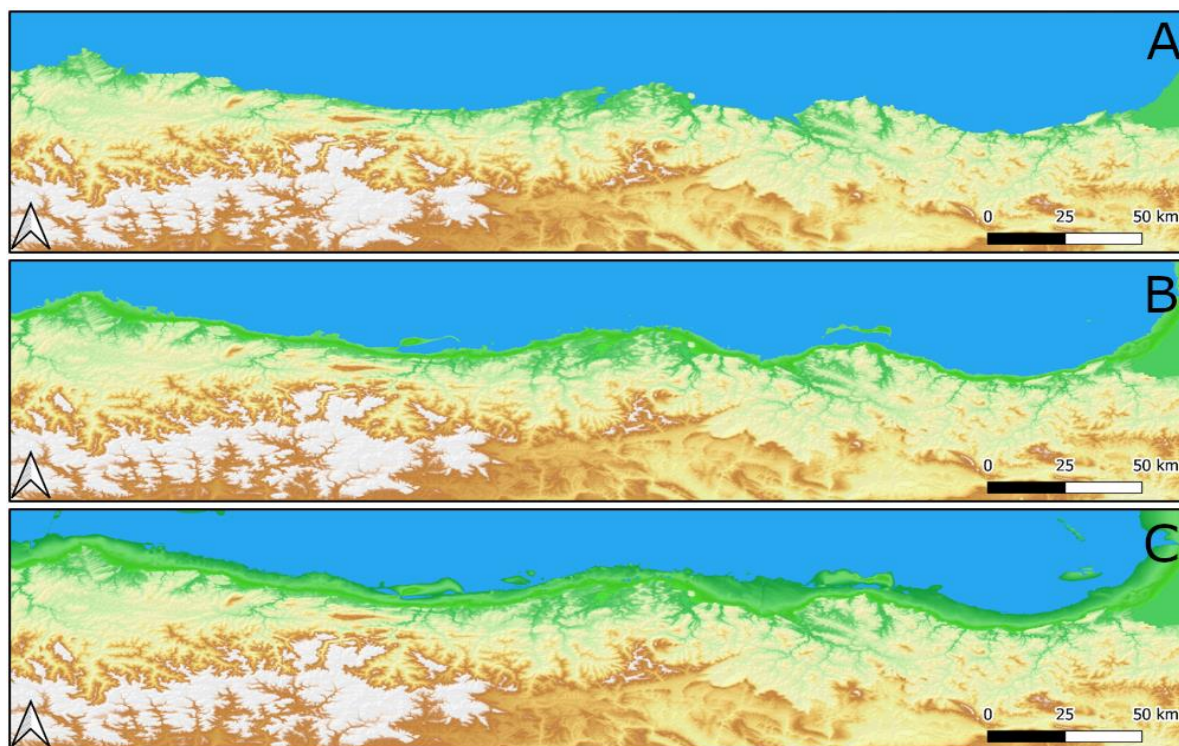


Fig. 4.1. Modelo Digital del Terreno de la evolución de la línea de costa del cantábrico durante el Paleolítico superior: Línea de costa actual (A), Línea de costa -50 m (B) y línea de costa -100 m (C).

En esta región, el poblamiento humano parece ser continuado y denso, en comparación a otras áreas europeas, debido en parte a la variabilidad y peculiaridades ecológicas, climáticas y geográficas del entorno, caracterizado por un extenso sistema kárstico, la diversidad y abundancia de recursos terrestres y marinos, de ecosistemas heterogéneos y cercanos entre sí y las favorables condiciones de atemperamiento. Durante el Paleolítico superior, los territorios accesibles y habitables se situaban por debajo de los 700/900 m. sobre el nivel del mar, enclavados principalmente en la banda litoral y los valles medios, con altitudes que se sitúan entre 0 y 250 m, con la excepción de algunos valles (Rasilla y Straus, 2004; González Sainz 2007).

Por lo general, se aprecia una mayor concentración de lugares dispersos por la banda costera (situados por debajo de los 200 m.s.n.m) en abrigo y cuevas localizadas en cauces fluviales y en los interfluvios, destacando el sector central de la región, que goza de una mayor apertura hacia la costa. A su vez, existe una mayor densidad de cavidades con arte rupestre en las riberas de los valles medios (Nalón, Cares-Deva, Nansa, Besaya y Pas) y con especial atención, en algunos puntos clave de comunicación entre distintas zonas interiores (González Sainz, 2004). Además, existe una fuerte vinculación entre las zonas de habitación y las representaciones parietales que se ha ido incrementado con el avance de la investigación. Así, tenemos una extensa serie de yacimientos (La Luz, Chufín, La Haza, Pasiega, Tito Bustillo, La Garma...) que nos indica que, al menos algunos centros complejos o recurrentes, con las mayores densidades de arte parietal, conviven con áreas de habitación y actividad variada (González Sainz y González Urquijo, 2004).

En resumen, existe una mayor densidad de lugares de habitación y centros con manifestaciones artísticas en zonas abiertas y de relieve poco escarpado, con una orografía más suave, característica de la zona central de la región, que parece haber albergado una ocupación intensa y de larga duración, relacionada con las óptimas condiciones de habitabilidad que albergaba el sector central cantábrico durante el Paleolítico superior. Estas características parecen desdibujarse en el Magdaleniense avanzado, tras la oscilación de Alleröd, con un mayor número de yacimientos durante el Magdaleniense reciente, Aziliense y Mesolítico, en la parte oriental de la región (González Sainz, 1994). La reordenación de centros de habitación y parietales se hace más regular a partir del complejo interestadial del Tardiglaciario, que coincide con el cambio de organización de subsistencia en los compases más avanzados del Magdaleniense (García Moreno, 2010 y González Sainz y González Urquijo, 2004).

4.2. EL MAGDALENIENSE CANTÁBRICO

4.2.1. Contextualización cronológica.

El objetivo de este apartado es aportar una contextualización cronológica al periodo de estudio de la presente investigación, sin profundizar en los límites y los distintos debates académicos que se han generado en torno a la sucesión de las etapas. En primer lugar, El Magdaleniense inicial o arcaico, parece iniciarse en el 20.500 cal BP aunque en algunos sitios se ha determinado como Solutrense final o bien en la transición hacia el Magdaleniense (Caldas XIV, Viña V, Buxu, Castillo beta inferior, Chufín, El Ruso, Amalda o Aitzbitarte IV (Corchón, 1997 y Soto-Barreiro, 2003). En esta fase todavía existen pervivencias del Solutrense y otros niveles en continuidad estratigráfica entre el Solutrense final y el Magdaleniense inferior. Los límites temporales de estos períodos en la cornisa cantábrica se han establecido con cierta aproximación, debido a los distintos momentos de solapamientos entre las fases (Fig. 4.2.), que generan una divergencia interpretativa por distintos autores (Corchón, 2004 a y b; Corchón *et al.*, 2008; González Sainz y Utrilla, 2005; Utrilla, 2004 y Sauvet *et al.*, 2008).

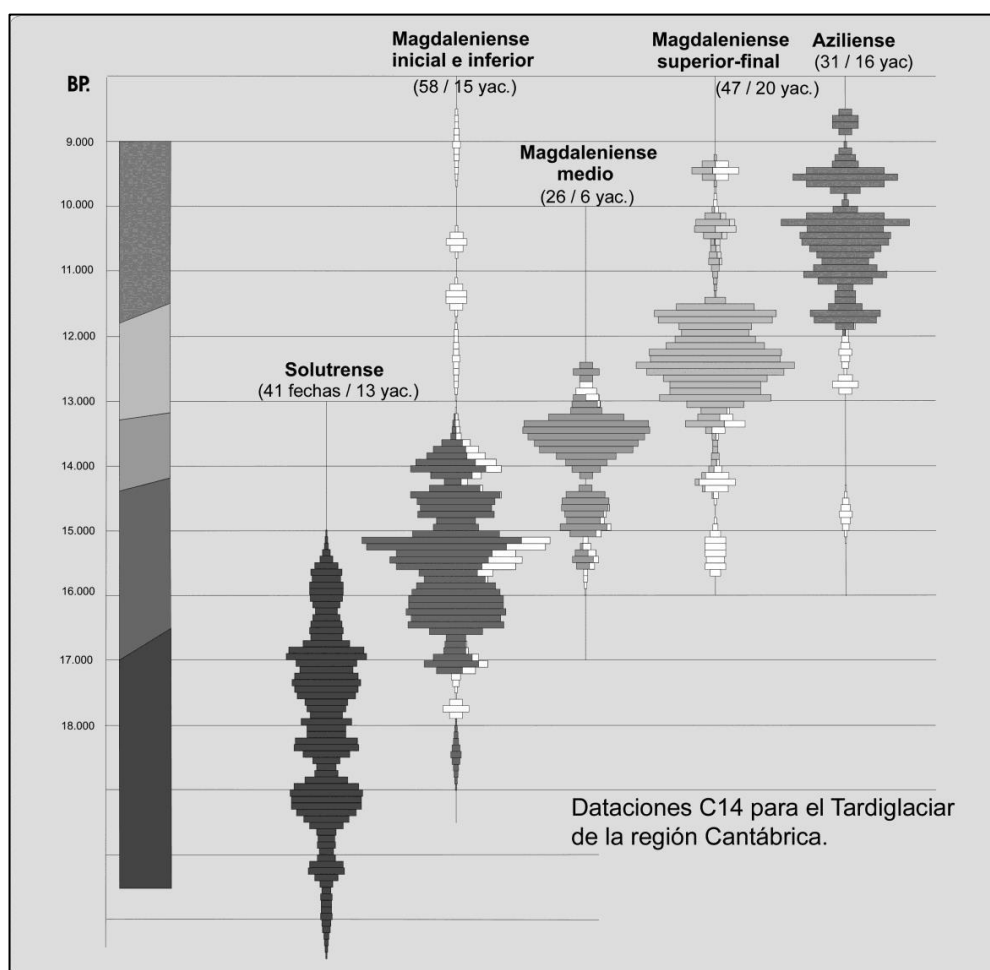


Fig. 4.2 Dataciones de C¹⁴ para el Tardiglaciario en la región cantábrica. En color blanco, las fechas contradictorias dentro de la misma secuencia estratigráfica (González Sainz y Utrilla, 2005).

Tras este margen de transición, el periodo comprendido entre el 19.500 y el 19.000 cal BP es el momento donde el Magdalenense inferior se asienta en todo el Cantábrico (Álvarez Alonso, 2007). A partir del 19.000 cal BP parece que ya se ha implementado el modo de organización territorial y de explotación económica características del Magdalenense, como la intensa especialización de recursos. Esta fase se extiende hasta el 17.000 BP donde convive con algunos rasgos del Magdalenense medio. En la transición entre el Magdalenense inferior y medio, se admite un solapamiento entre 17.700 – 17.500 cal BP (González y Utrilla, 2005:42). Por su parte, Utrilla (2004:260-261) prolonga este período de solapamiento entre 17.700 y 16.500 cal BP. A su vez, la época de transición cronológica y cultural del Magdalenense inferior respecto al medio puede resultar problemática. Existe una gran variabilidad sincrónica de las industrias tecnológicas y una divergencia en los límites temporales de estos rasgos industriales y artísticos que sirven para distinguir el Magdalenense inferior o el medio.

De esta forma, se establecen dos periodos que se han denominado Magdalenense Antiguo (inicial e inferior) y el Magdalenense Reciente (medio y superior final). Este cambio se encuentra definido en el área cantábrica por la presencia evolutiva de proto-arpones y arpones (González Sainz, 1989 y González Sainz y Utrilla, 2005). La cronología del Magdalenense medio se encuentra bien establecida entre el 17.500 y el 15.500 cal BP (Álvarez Alonso, 2014), aunque el límite inferior plantea mayores dudas. A partir del 15.500 BP se evidencian las primeras pruebas del Magdalenense superior (González Sainz y Utrilla, 2005 y González Sainz y González Urquijo, 2004). Este período que se desarrolla entre el 15.500 y 13.200 cal BP marca el fin de esta etapa cultural que coincide con los últimos compases de la glaciación, con la presencia de un clima más atemperado que dará lugar al Holoceno.

4.2.2. Características socio-económicas de los cazadores-recolectores magdalenenses.

Los investigadores de la Nueva Arqueología utilizaron el análisis etnográfico de grupos de cazadores-recolectores actuales para establecer los patrones de movilidad, explotación y asentamiento durante el Paleolítico superior (Binford, 1978, 1980 y 1983). A partir de esta información se ha definido a estos grupos por su tamaño reducido y alta movilidad, sensibles a la concentración de recursos (Butzer, 1982). Estos modelos defienden que, a mayor concentración de recursos, mayor será la sedentarización que practican, lo que implica un mayor control del territorio y un mayor número de individuos. En relación a su movilidad,

Binford (1980 y 1982) distingue entre “forrajecedores” y “colectores”. Este último grupo parece representar con mayor acierto a las bandas del Magdaleniense, ya que se trata de grupos que se desplazan en búsqueda de recursos para transportarlos a los asentamientos residenciales.

En este modelo se pueden observar algunas pequeñas variaciones estacionales o anuales. Al respecto, existen diferentes planteamientos sobre el asentamiento y la movilidad. Butzer (1982) defiende la idea de que la abundancia de recursos produjo dos tipos diferenciados de grupos estables: uno de ámbito costero y otro especializado en recursos de montaña. Por el contrario, Straus (1986) habla de un poblamiento basado en campamentos base localizados en la costa que adquieren los recursos locales de montaña a través de campamentos especializados. En este modelo, las concentraciones de yacimientos conforman territorios de un grupo, en los que suele haber un centro o gran santuario rupestre (Straus, 1992). Por último, existe un modelo basado en que los grupos magdalenienses del Cantábrico adquieren una elevada especialización en recursos puntuales, que implica una tasa mayor de movilidad condicionada por las estaciones (González Sainz 1989 y 1995). Esta especialización se determina por el conocimiento profundo del medio y no por la escasez de recursos. Esta movilidad, podría explicar las íntimas relaciones entre el Cantábrico y los Pirineos, en distintas cuestiones, como la industria lítica (Cazals y Bracco, 2007), la circulación de materias primas (Tarrío, 2006) y la actividad gráfica (Sauvet *et al.*, 2008 y Rivero, 2010).

A pesar de la divergencia de los modelos planteados, es posible definir algunas de las características esenciales de este período en relación a la especialización. Los grupos humanos del Paleolítico siguen una progresiva adaptación al medio, en cuanto a territorialidad y a especialización económica que se acentúan durante el Magdaleniense. En el Solutrense superior y el Magdaleniense inicial se practica una explotación económica especializada en un repertorio reducido de recursos. Al respecto, existen unas mismas estrategias de explotación del medio practicadas por los grupos humanos que se adaptan a las peculiaridades geográficas y ambientales de la región cantábrica (Álvarez Alonso, 2007). El ciervo y la cabra son los taxones más consumidos y destacan por su abundancia, su carácter predecible, la estabilidad estacional y el rendimiento cárnico. Esta elección implica una serie de estrategias de captación centradas en las llanuras litorales y en los valles abiertos de la zona occidental y central (González Sainz y González Urquijo, 2004).

Algunos investigadores defienden que esta especialización cinegética se desarrolla desde los últimos compases del Solutrense, que se acentúa durante todo el Magdaleniense y empieza a desdibujarse en los últimos momentos del Magdaleniense superior (Straus y Clark,

1986 y Martín-Arroyo, 2008). Por otra parte, otros investigadores proponen que durante el Magdaleniense inferior Cantábrico existen centros especializados en la caza del ciervo o la cabra y que es a partir del Magdaleniense superior cuando comienza a explotarse una mayor diversidad de recursos, fenómeno que se acentuará durante el Aziliense (González Sainz, 1989 y González Sainz y Urquijo, 2004). Este progresivo aumento de la diversificación de los recursos estará vinculado con la captación y consumo de moluscos (Gutiérrez Zugasti, 2009), ictiofauna (González Sainz y González Morales, 1986) y recursos vegetales (Barandiarán, 1988 y Straus y Clark, 1986). En definitiva, los modos de captación de estas bandas están centrados en la caza, la pesca y la recolección de vegetales y de moluscos, con un sistema de propiedad colectiva de los medios de producción y de los objetos de trabajo (Bate, 1986).

En cuanto a la recolección de los recursos marinos, existen ciertos debates sobre el origen de la intensificación de este tipo de explotación (Álvarez Fernández, 2011; Arias, 1992; Arias *et al.*, 1999; González Sainz y González Morales, 1986; González Sainz y González Urquijo, 2007; Gutiérrez Zugasti, 2009, 2011 y Straus y Clark, 1986). En este sentido, la caza, la recolección especializada y la presión demográfica pudieron desestabilizar el modelo durante fases climáticas más desfavorables. Este incremento poblacional, pudo reducir la movilidad de los grupos obligándoles a diversificar su captación de recursos. En estos términos, el aprovechamiento y explotaciones de los recursos costeros es relevante. Aunque la recolección de moluscos marinos y la actividad pesquera se registran desde el Auriñaciense (Gutiérrez Zugasti *et al.*, 2013), es durante el Magdaleniense cuando esta actividad se incrementa sustancialmente. En cuanto a los recursos litorales, principalmente se recolectan dos taxones de moluscos marinos: *Patella* sp. y *Littorina littorea* (Linné 1758). Referente a la ictiofauna, además de los salmónidos pescados en contextos fluviales, diferentes taxones marinos, procedentes de aguas poco profundas, serán las especies acuáticas con mayor representación en el registro arqueológico (Gutiérrez Zugasti, 2009).

Estos grupos humanos tienen una organización y planificación normalizadas que pueden percibirse en algunos aspectos de sus modos de producción. Así, se captan materias primas de calidad, como asta de ciervo para los proyectiles o sílex para manufacturar la industria lítica. Durante este periodo, respecto al utillaje lítico se aprecian algunos cambios. A partir del Magdaleniense medio, la fabricación de lascas deja de ser predominante (Cazals, 2000) y solamente se retocan los soportes regulares. Desde la perspectiva del análisis funcional se puede observar una relación de los raspadores con el procesado de la piel, de los buriles con las actividades de transformación de materias de origen animal y la utilización de laminillas de

dorso para llevar a cabo tareas de carnicería y también como una parte activa de los proyectiles (Ibáñez Estévez y González Urquijo, 1996; 1998)

En resumen, la movilidad y la gestión de los recursos realizadas por estas bandas se definen a partir de una óptima explotación de los recursos naturales condicionada por la estacionalidad y la logística de captación (Martín Arroyo, 2010). Durante el Magdalenense se aprecia una clara especialización en la captación de recursos, lo que determina la territorialidad y movilidad de los grupos humanos en áreas que favorecen la aplicación de las estrategias cinegéticas (González Sainz y González Urquijo, 2007).

El final del Paleolítico propiciará un profundo cambio en las estrategias de explotación del territorio. A partir del 14.500 / 14.000 cal BP se percibe a un cambio en las estrategias económicas de los cazadores-recolectores. El cambio climático va a ir imponiéndose progresivamente, influyendo en las características medioambientales del territorio. Uno de los rasgos esenciales de este cambio será la acentuación de la diversificación y aprovechamiento intensivo de todo tipo de recursos. En consecuencia, se empieza a observar una reducción de la movilidad de los grupos y una explotación económica más intensa. Los asentamientos empiezan a especializarse en actividades concretas según su posición estratégica. Este proceso de progresiva territorialización afectará a la red intercultural a larga distancia que había caracterizado buena parte del Magdalenense, entre el 17.500 y el 14.500 cal BP. De esta forma, las expresiones gráficas y sus particularidades regionales marcan un espacio cultural y social común (Moure y González Sainz, 1995) fundamental para la configuración de la territorialidad. Sin embargo, el final de este periodo supondrá el fin del fenómeno del arte parietal que ha estado presente desde los inicios del Paleolítico superior.

5. LA CUEVA DE LAS AGUAS (NOVALES, ALFOZ DE LLOREDO)

5.1. LOCALIZACIÓN

La cueva de Las Aguas, o de los Santos, se ubica en las proximidades de Novales (Alfoz de Lloredo, Cantabria). Geográficamente, se sitúa en la parte centro-oriental del corredor cantábrico y forma parte del conjunto de cuevas del entorno de Altamira (Santillana del Mar), junto a Cualventi (Oreña, Alfoz de Lloredo) y El Linar (Busta, Alfoz de Lloredo) (Fig. 5.1). Este conjunto se encuentra delimitado por el río Saja en su zona sur, que, en su tramo final, discurre paralelo a la línea de costa con un sentido oeste-este hasta su desembocadura en la ría de San Martín de la Arena (Suances). Por otro lado, el mar cantábrico actúa como límite norte del conjunto.

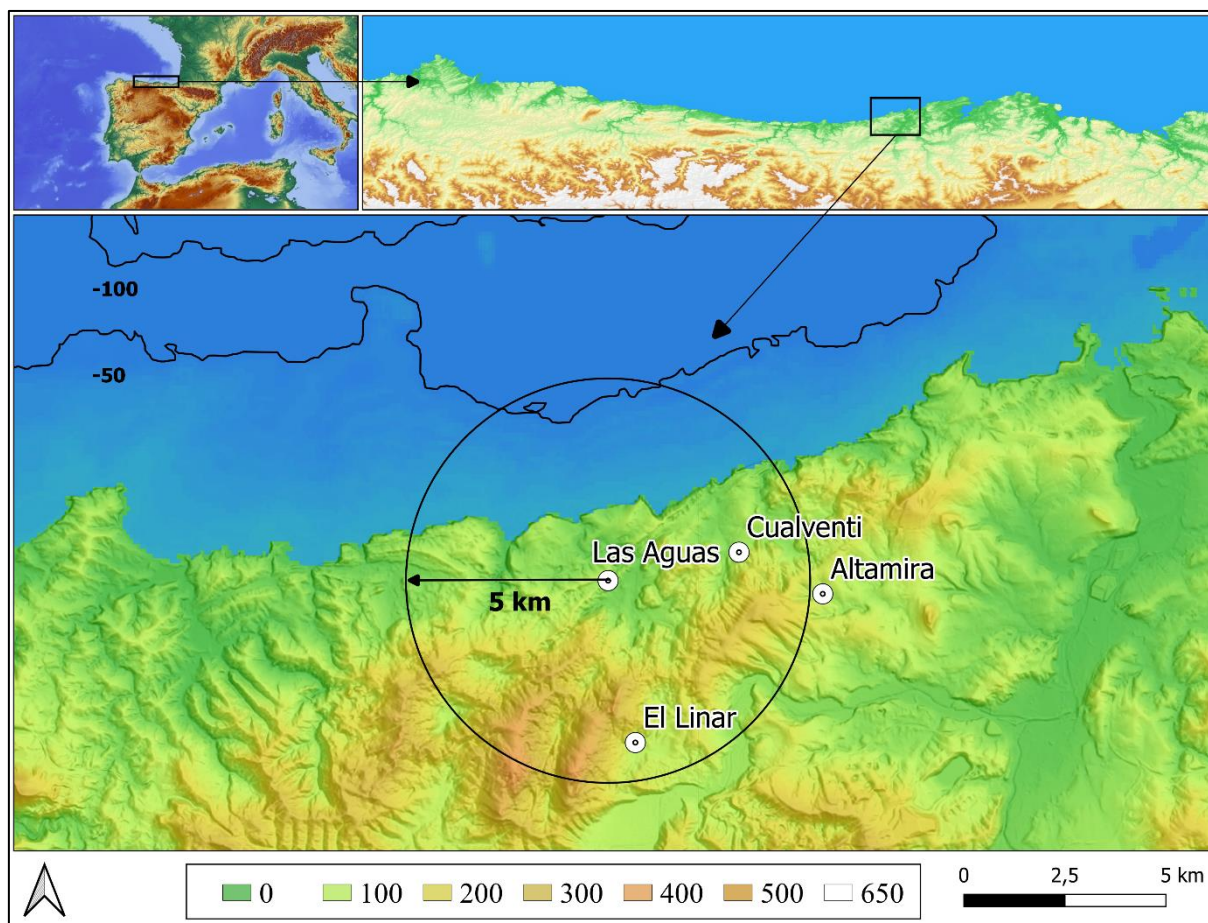


Fig. 5.1. Localización geográfica de la cueva de Las Aguas, el Linar, Cualventi y Altamira.

La orografía costera cuenta con una serie de sierras litorales menores que no alcanzan los 200 m.s.n.m. de altitud y acentuados acantilados hacia el mar junto a un número reducido de ensenadas y calas. La acción de disolución calcárea de esta cuenca produjo la presencia de

una gran cantidad de cavidades. Hacia el interior, se sigue esa tendencia de relieves suaves y de pequeña entidad, que no suelen sobrepasar los 400 m.s.n.m. En esta área predominan las series de calizas con rudistas, dolomías y margas del Cretácico inferior (Gargasiense y Clasayense) e intercalos de areniscas, lutitas y margas de la transición al Cretácico superior (Albiense y Cenomaniense) (Montes Barquín, 2006). En este conjunto calizo se abren los principales sistemas kársticos con amplios desarrollos como es el caso de Las Aguas (Novales) y Cualventi (Perelada, Oreña). En su sector oriental, hay una presencia relevante de areniscas, limos y arcillas del Cretácico superior (Cenomaniense).

A nivel general, estas cavidades cuentan con un escaso desarrollo de galerías, en torno a los 500 m lineales, a excepción de El Linar, que cuenta con 11 km topografiados. Existe una amplia disponibilidad de cavidades en la zona, aunque en términos generales, cuentan con unos vestíbulos cortos y poco adecuados como sitios de habitación. Este hecho, pudo suponer un condicionante en la ocupación humana durante el Paleolítico superior. Así, solamente ocho cavidades del área presentan ocupaciones de estas cronologías: Las Aguas, Altamira, Cualventi, El Linar, La Lora, Redonda, Peñona de Caranceja y la Venta del Cuco. Además, las seis primeras conservan representaciones gráficas, hecho que nos sitúa ante un fenómeno de simultaneidad entre centros parietales y de habitación.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LA CAVIDAD

La cueva de Las Aguas se encuentra en la pared meridional de una dolina situada a 80 m.s.n.m, en la parte intermedia de una ladera estrecha y acentuada que se abre hacia la llanura costera. Se sitúa unos 40 m. por encima de la surgencia homónima que toma dirección al mar, recorriendo una distancia de 2,3 km en la actualidad. Esta dolina se colapsó en su centro, lo que produjo una notable alteración del abrigo. La cavidad se desarrolla en un paquete de calizas de la formación Reocín. Se sitúa en el flanco norte de la parte superior del anticlinal de Caborredondo. En la parte superior del valle donde se enclava, existen una serie de dolinas, que seguramente drenasen una gran surgencia que afecta al interior de la cavidad. La cueva corre a favor de la inclinación axial del anticlinal, lo que provoca un elevado buzamiento de la estratigrafía que alcanza una pendiente de casi el 60%. La potencia de los estratos es de poca entidad y los distintos grados de disolución conforman un sistema escalonado (Fernández Valdés *et al.*, 2016).

5.3. ESTRATIGRAFÍA

En 2004 se llevaron a cabo diversos sondeos en diferentes puntos del interior de la cavidad, a unos 60 m. de la entrada. La boca actual se sitúa en una cota inferior respecto al interior y se encontraba frecuentemente inundada, tal y como indican las coladas y aportes de agua de escorrentía. Por el contrario, la zona donde se ubican los sondeos, presenta una mayor sequedad. Se realizaron siete sondeos en los tres sectores de la cavidad con el objetivo de responder a distintas cuestiones. En el sector 1, se interviene en el sondeo denominado Vestíbulo, de cronología Holocena. En el Sector 2, se realizan cuatro sondeos: G6-G7 que son los principales, Pozo junto a la colada, que es un nivel estéril, N1 situado en el medio de la sala y M3, junto a la pared norte y posible ubicación de una antigua boca cegada. Por último, en el sector 3, se excava el Sondeo Pinturas (Pinturas 1 y 2) bajo el panel de arte rupestre (Fernández Valdés *et al.*, 2016).

El primero en ser intervenido fue el sondeo G6-G7, donde se pudo distinguir un total de seis niveles (A, B, C, D, E y F), sirvieron de referencia para tomar las muestras sedimentológicas (Tabla. 5.1.). Estos niveles se subdividieron con posterioridad en distintos subniveles: A (A1 y A2 -costra-), B (B, B1, B2, B3, B4) y C (C1 y C2). A nivel general, los sondeos G6, N1 y M3 permitieron constatar la secuencia del depósito y la continuidad de los niveles A, B y C documentados en G6-G7. En estos sondeos, solo se intervino hasta alcanzar el nivel C, sin profundizarlo. En cuanto a la composición sedimentológica, todos los niveles contienen limos y arcillas y en ocasiones mayor cantidad de arenas (A, D y E). La presencia de calizas es constante, aunque los tamaños y la cantidad son variables según la localización del sondeo y la profundidad.

G7	Potencia	Calizas	Concreción	Carbones	Sílex	Huesos	Conchas
A	10 y 40 cm	Grava	Costra calcética	X		O	X
B	5 - 10cm	Clastos menores	Corrosión	O		X	X
B	5 - 15 cm	Clastos menores	Corrosión	O		X	O
B	5 - 15 cm	Clastos medios	Corrosión	X	X	X	X
C	10 -30 cm	Clastos medios	Costra calcética	O			
C	20 -40 cm	Clastos medios	Costra calcética	O		X	X
D	20 cm	Cantos menores		O		O	O
E	x	Cantos menores					
F	40 cm	Cantos y Bloque	Costra calcárea	O		O	O

Tabla 5.1. Descripción de la estratigrafía en el cuadro G7 (O=indicios o escasa presencia, X=presencia)

En resumen, las secuencias de G6-G7, N1 y M3 se correlacionan con algunas diferencias vinculadas a su posición en la galería y a los distintos microprocesos desarrollados en cada punto. Así, por ejemplo, en M3 aparece abundante material calcítico y encostramientos debido a su cercanía a la pared mientras que en N1 los restos arqueológicos tienen una menor incidencia de los procesos tafonómicos minerales postdeposicionales.

Por último, se excava el sondeo Pinturas bajo el gran panel de arte rupestre está conformado por arcillas poco compactas. En el perfil oeste se documentan dos hogares por lo que posteriormente se realizó una ampliación en el corte este. En esta ampliación denominada Pinturas 2 (ampliación de 50 cm²) aparecen arcillas amarillentas de decalcificación de roca y bloques de desprendimiento de gran tamaño. Por debajo, se localiza un primer hogar de unos 4 cm de espesor con carbones, industria lítica y huesos. Separado por una capa de 20 cm de arcillas estériles, se registran bloques, una nueva estructura de combustión, de entre 4 y 6 cm, carbón y restos de ocre rojo (Fernández Valdés *et al.*, 2016).

En todos los sondeos, el nivel B es el que presenta una mayor potencia y abundancia de material arqueológico. En el sondeo G6-G7, este nivel se ordena en 4 subniveles después de su excavación, si bien esta subdivisión no queda reflejada en la identificación del material malacológico. En cambio, en el sondeo N1 sí se identifica esta subdivisión durante la intervención arqueológica (Tabla 5.2.).

N1	Potencia	Calizas	Concreción	Carbones	Sílex	Huesos	Conchas
A	20-45 cm	Desechos calcáreos	Costra calcítica	O		X	O
B1	5-10 cm	Cantos subangulosos y grava	Cemento calcítico	O	O	X	X
B2	5-15 cm	Cantos subangulosos y formaciones				X	X
B3	5-15 cm	Cantos angulosos mayores y menores				O	X
B4	5-10 cm	Cantos subangulosos abundantes		O		X	X
C	5 cm	Cantos subangulosos escasos		O		O	O

Tabla 5.2. Descripción de la estratigrafía documentada en el sondeo N1 (O=indicios o escasa presencia, X=presencia)

5.4. CRONOLOGÍA

En la secuencia de La Cueva de Las Aguas se distinguen diferentes períodos, que parten desde los momentos de transición entre el Solutrense final y el Magdaleniense arcaico, transitan el Magdaleniense inferior y medio y alcanzan fases del Aziliense (Tabla 5.3.). La fecha más antigua se registra en el contacto entre el nivel C2 (talla 10) y D donde se ha datado un hueso con una fecha de 21.160 ± 160 cal BP. En la talla 8 de C2 se ha datado otro elemento óseo en 20.310 ± 80 cal BP. Estas fechas se relacionan con el Solutrense final y los inicios del Magdaleniense arcaico (Rasines, 2016:139). Por otro lado, se ha datado otro hueso procedente del hogar inferior del sondeo Pinturas (21.100 ± 120 cal BP) y un carbón del mismo hogar (19.250 ± 200 cal BP), que nos remite de la misma forma, a las etapas anteriormente señaladas.

Materia	Ref. Lab.	Nivel	Talla	Localización	Fecha ^{14}C BP	Fecha ^{14}C cal. BP	Fecha ^{14}C cal. BC
Carbón	GrA-30330			Sala 3 Hogar sup	13.090 ± 70	15.910 ± 280	13.960 ± 280
Hueso	GrA-30320			Sala 3 Hogar inf.	17.570 ± 80	21.100 ± 120	19.150 ± 120
Carbón	GrA-33918			Sala 3 Hogar inf	16.110 ± 130	19.250 ± 200	17.300 ± 200
Hueso	GrA-30331	B-4R	2	N1'	14.750 ± 70	17.860 ± 40	15.910 ± 40
Hueso	GrA-32757	A-B	–	G7	14.550 ± 60	17.770 ± 40	15.820 ± 40
Hueso	GrA-30322	B	1	G7	14.440 ± 70	17.680 ± 70	15.730 ± 70
Hueso	GrA-32755	B-C	3	G7	15.030 ± 60	18.220 ± 230	16.270 ± 230
Hueso	GrA-33656	C1	5	G7	14.740 ± 70	17.860 ± 40	15.910 ± 40
Hueso	GrA-32756	C2	8	G7	16.880 ± 70	20.310 ± 80	18.360 ± 80
Hueso	GrA-30321	C2	10	G7	17.630 ± 80	21.160 ± 120	19.210 ± 120
Concha marina	GrA-32788			Conchero exterior	5.860 ± 35	6.690 ± 40	4.740 ± 40

Tabla 5.3.: Dataciones de radiocarbono obtenidas mediante ^{14}C AMS en Las Aguas (Rasines del Río, 2016:140).

Estas fechas, en su límite inferior, entrarían en la fase del Magdaleniense arcaico (Utrilla, 2004:256-258). El Magdaleniense inferior es el periodo mejor documentado a nivel arqueológico y cronológico. En este sentido, se han obtenido cinco dataciones en los niveles C1 y B del sondeo G7 que abarcan unas fechas de entre 18.220 y el 17.680 cal BP. Estos niveles se han excavado al completo y son los que han proporcionado un mayor número de restos arqueológicos. Con respecto a las ocupaciones vinculadas al Magdaleniense medio, se ha obtenido una datación de 15.910 ± 280 cal BP en el hogar superior del Sondeo Pinturas. Por otra parte, en la cata Vestíbulo se ha documentado un arpón plano de una hilera que ha sido asignado al período Aziliense (Muñoz y Montes, 2016:623). Por último, se ha obtenido una

datación de una concha marina que procede del conchero exterior del abrigo, con un valor de 6.690 ± 40 cal BP lo que nos permite adscribir la ocupación de esta área del yacimiento al Mesolítico.

5.5. EL MATERIAL ARQUEOLÓGICO.

En cuanto al material arqueológico recuperado en los niveles excavados (A, B y C), encaja con lo esperado en cronologías del Magdaleniense inferior y medio. Respecto a los restos de macrofauna destaca el predominio de *Cervus elaphus* en toda la secuencia, con valores del 89,3% en el Magdaleniense medio (Nivel A) y 97,1% en el Magdaleniense inferior (Nivel B-C). Estos valores de concentración de la especie *Cervus elaphus* son de los más altos registrados en el Paleolítico superior de la cornisa cantábrica (Castaños Ugarte, 2016: 213). En cuanto a industria lítica, en el nivel B se advierte una estandarización de útiles sobre soportes laminares, destacando la presencia de hojitas de dorso y las micro-gravetes. Los útiles sobre lasca tienen una menor representación y se encuentran piezas esquilladas, raederas y raspadores. Por otro lado, se registran piezas apuntadas de pequeñas dimensiones. En el nivel C la presencia de lascas es mayor respecto a las hojas mientras que la materia prima más utilizada es la cuarcita (Martín Blanco, 2016). Respecto a la industria ósea, se han recuperado 71 elementos en los diferentes sondeos, de los cuales, 54 restos proceden del nivel B, compuestos mayoritariamente por azagayas (41), punzones y varillas (tres elementos por tipo), agujas (tres elementos), dos cinceles y un candil de ciervo pulido. Además, se han documentado cuatro fragmentos de varillas plano-convexas en el nivel A y uno en el nivel D. Por otra parte, en el nivel C, se han recuperado 12 utensilios, de los cuales, siete se corresponden con azagayas. La composición de este nivel C encaja con lo esperable de un conjunto del Magdaleniense inferior, aunque no se han recuperado agujas (Muñoz y Montes, 2016).

5.5.1. El material malacológico.

La intervención del año 2004 realizada en la cueva de Las Aguas ha proporcionado abundante material malacológico. Se han recuperado 22.172 fragmentos restos de moluscos marinos, que suponen la presencia de 9.753 ejemplares (NMI) de 14 taxones diferentes (Tabla 7.1.). La mayoría de estos restos (99,9%) son gasterópodos de origen marino, entre los que se identifican siete taxones a nivel de especie: *Patella vulgata* (Linné, 1758), *Littorina littorea*, *Littorina obtusata* (Linné, 1758), *Littorina saxatilis* (Olivier, 1792), *Nucella lapillus* (Linné, 1758), *Buccinum undatum* Linné 1758, *Stramonita haemaostoma* (Linné, 1767), cinco taxones

a nivel de género *Trivia sp.*, *Gibbula sp.*, *Tritia sp.*, *Calliostoma sp.*, *Nassarius sp.* y un taxón a nivel de clase, *Gastropoda*. El taxón más abundante es *Patella vulgata* con 4803 ejemplares (NMI), que supone un 49,25% del total, seguido por *Littorina littorea* con 4710 ejemplares (NMI), que suponen el 48,29% del total. Destaca la presencia residual de dos taxones de bivalvos marinos: *Acanthocardia Tuberculata* (Linné, 1758) (un fragmento) y *Pecten Maximus* (dos fragmentos).

Respecto a los moluscos terrestres, se han identificado 17 ejemplares correspondientes a tres especies: *Cepaea nemoralis*, *Oestophora silvae* y *Oestophorella buvignieri*, un taxón a nivel de género *Cochlostoma sp.* y dos a nivel de familia *Hygromiidae* y *Zonites* (Muñoz y Ruiz Cobo, 2016). La mayor parte de moluscos aparecieron en el nivel B, mientras que los niveles A y C presentan cantidades bastante menores. Las evidencias en los Sondeos Pinturas 1 y 2 son muy escasas.

ESPECIE	A	B	C	P1	P2	TOTAL
<i>Patella vulgata</i>	495	5260	640	9	7	6.411
<i>Littorina littorea</i>	1501	13517	715		1	15.734
<i>Littorina obtusata</i>	9	98	10			117
<i>Littorina saxatilis</i>		27				27
<i>Acanthocardia tuberculata</i>		1				1
<i>Pecten maximus</i>		1	1			2
<i>Nucella lapillus</i>	1					1
<i>Buccinum undatum</i>	4	41	2			47
<i>Stramonita haemastoma</i>	6	12				18
<i>Trivia sp.</i>		2	1			3
<i>Gibbula sp.</i>	1	7				8
<i>Hinia sp.</i>		12				12
<i>Calliostoma sp.</i>		1				1
<i>Nassarius sp.</i>	1	1				2
<i>Gasterópoda</i>	2		2			4

Tabla 5.4. Número de restos y taxones malacológicos marinos recuperados en Las Aguas (Niveles A, B y C de los sondeos G6-G7, N1 y M3 y sondeo Pinturas 1 y 2).

En el conjunto malacológico de Las Aguas se observa un predominio absoluto de los gasterópodos marinos (*Patella sp.* y *Littorina littorea*). Este es un fenómeno que se repite en el resto de conjuntos arqueomalacológicos atlánticos durante el Pleistoceno (Dupont, 2003 y Gutiérrez Zugasti, 2009).

6. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo general de la presente investigación se centra en intentar ampliar el conocimiento de los modos de vida y del mundo simbólico de las bandas de cazadores-recolectores del Magdaleniense cantábrico. Para ello se intenta profundizar en las formas de producción de estos grupos mediante el análisis de los instrumentos de trabajo de concha, que constituyen una parte importante de sus medios de producción. Este tipo de utillaje, ha sido utilizado de forma complementaria junto a otros elementos tecnológicos que tradicionalmente han sido estudiados en mayor profundidad.

Existen otros objetivos específicos que deberán resolver cuestiones más particulares sobre este tipo de instrumentos de trabajo.

A. Aumentar la información disponible sobre la incidencia de algunos procesos postdeposicionales, como el pisoteo, sobre la superficie del utillaje de concha.

En este sentido, el escaso recorrido del estudio del utillaje malacológico respecto a otros útiles tradicionales, refuerza la idea de ampliar la metodología específica desarrollada para el análisis funcional de los instrumentos elaborados en concha. Por este motivo, se plantea elaborar un protocolo experimental analítico sobre las alteraciones tafonómicas de tipo mecánico de pisoteo o *trampling* que ayude a entender los procesos postdeposicionales que han sufrido estos materiales, en particular en la cueva de Las Aguas, y de manera más general en otros contextos arqueológicos vinculados con ocupaciones de cazadores-recolectores. La recreación, dentro de este protocolo experimental, del paleosuelo del contexto arqueológico analizado, permitirá conocer y caracterizar el desarrollo de las distintas huellas tafonómicas y, por lo tanto, evaluar de una manera más acertada las huellas de uso del utillaje malacológico.

B. Analizar los criterios de selección de la materia prima malacológica empleada para constituir instrumentos de trabajo.

En relación al contexto tecnológico de la cueva de Las Aguas, se pretende evidenciar cuantitativa y cualitativamente cuales fueron los restos arqueomalacológicos utilizados como instrumentos de trabajo, así como las causas de esta selección por parte de estos grupos de cazadores-recolectores. Para ello, se estudiará la selección de los soportes empleados a través de la biometría, con el objetivo de conocer si se realizó una captación intencionada de conchas de ciertas dimensiones específicas como materia prima.

C. Documentar y analizar los instrumentos de concha presentes en el contexto

analizado. El estudio funcional de los instrumentos de concha documentados intentará definir qué actividades productivas, cómo se han desarrollado y qué materias primas fueron procesadas, con el fin de relacionar el uso de este utillaje con actividades productivas o simbólicas concretas.

D. Intentar definir la distribución de espacios de trabajo *intra-site* a través de la identificación de las actividades productivas desarrolladas con estos instrumentos.

En este sentido, el análisis de la gestión y organización de las actividades productivas, aportarán información que permitan establecer hipótesis sobre la funcionalidad del sitio arqueológico.

La consecución de estos objetivos específicos permitirá relacionar el uso de los instrumentos de concha con el resto de elementos tecnológicos recuperados en el yacimiento, así como con el contexto crono-cultural, con el objetivo de obtener una visión más completa sobre los medios de producción empleados por los cazadores-recolectores del Magdalenense. Por último, la presente investigación permitirá completar desde un enfoque interdisciplinar la investigación arqueológica del yacimiento de Las Aguas, generando a su vez nuevos datos y enfoques al estado de la cuestión del análisis funcional de los instrumentos de concha.

A través de los objetivos planteados, se pretende reconstruir los procesos productivos y sociales relacionados con la vida útil de los instrumentos de concha, desde su captación, amortización y abandono. En este sentido se antoja fundamental estudiar cómo y dónde se ha recolectado la materia prima, cual ha sido su proceso de manufactura, determinar cómo y para qué se utilizó y cuando y porqué se produjo su amortización y abandono. Esta visión amplia es lo que nos permitirá ampliar nuestro conocimiento sobre las formas de producción, el mundo simbólico y los modos de vida de los grupos del Magdalenense en el entorno de Altamira y del corredor cantábrico.

7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1. EL MATERIAL MALACOLÓGICO

En la presente investigación, se han analizado a través de la lupa binocular y microscopio óptico, un total de 6.428 conchas completas o fragmentos de concha (Tabla 7.1.) procedentes del conjunto malacológico de Las Aguas. Se han seleccionado para el análisis funcional solamente aquellos taxones que potencialmente podrían haber servido como instrumentos de trabajo, debido a sus características morfológicas y de dureza (*Acanthocardia tuberculata*, *Patella vulgata* y *Pecten maximus*). Se han descartado los gasterópodos terrestres por presentar una dureza de la concha extremadamente frágil y los gasterópodos marinos espiralados por su morfología, ineficaz para un uso tecnológico. Estos últimos suelen recolectarse para fines bromatológicos o como elemento de adorno personal por las bandas de cazadores-recolectores del Paleolítico superior.

De esta forma, se han analizado un total de 495 restos del nivel A (495 de *Patella vulgata*), 5.262 restos del nivel B (5.260 de *Patella vulgata*, uno de *Acanthocardia tuberculata*, y uno de *Pecten maximus*) y 641 del nivel C (640 de *Patella vulgata* y uno de *Pecten maximus*) procedentes de los sondeos G6, G7, N1 y M3. De los sondeos realizados bajo el panel de las pinturas (Pinturas 1 y 2), se han analizado nueve fragmentos del cuadro de Pinturas 1 y 21 restos de Pinturas 2 (todos ellos de *Patella vulgata*).

ESPECIE	A	B	C	P1	P2	TOTAL
<i>Patella vulgata</i>	495	5260	640	9	21	6425
<i>Acanthocardia tuberculata</i>		1				1
<i>Pecten maximus</i>		1	1			2

Tabla 7.1. Número de restos y taxones malacológicos de Las Aguas seleccionados para el análisis funcional (Niveles A, B y C de los sondeos G6-G7, N1 y M3 y sondeo Pinturas 1 y 2).

En relación a las alteraciones tafonómicas desarrolladas sobre el material malacológico de Las Aguas, se observa una alta incidencia de procesos de mineralización, concreción calcárea y cementación derivados del ambiente y condiciones de humedad de la cavidad en los niveles A y B. Además, la acción del fuego ha provocado en algunos estratos que parte del material se encuentre termoalterado. Por otro lado, es reseñable el bajo nivel del índice de fragmentación de algunos taxones como *Patella vulgata* (0.47) respecto al género *Littorina* (0.28) (Muñoz Fernández y Ruiz Cobo, 2016:435). Estos valores de fracturación se mantienen homogéneos a lo largo de la secuencia, fenómeno que parece no responder a un patrón concreto,

más allá del derivado de la dinámica postdeposicional. En resumen, estos procesos biológicos, antrópicos y minerales han afectado en diferente grado al estado de conservación del material malacológico recuperado en el yacimiento de Las Aguas.

7.2. METODOLOGÍA

7.2.1. El análisis funcional

El análisis funcional o traceología es una disciplina y metodología arqueológica diseñada para el estudio del utillaje tecnológico desde un enfoque de uso y función (Semenov, 1964). La funcionalidad de los instrumentos puede interpretarse a través de la manufactura y morfología del útil o a partir del desgaste y de las alteraciones, es decir, las huellas de uso, que se producen sobre las zonas activas de los útiles tras su implicación en una tarea concreta. Estas huellas de uso y/o de manufactura son observadas y caracterizadas a través del uso combinado de altos y bajos aumentos, que pueden llegar a interpretarse a través del desarrollo de los protocolos experimentales analíticos (González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994). La combinación de la observación y la experimentación analítica permite relacionar el utillaje con distintas estrategias productivas y tecnológicas de los grupos humanos (Cuenca Solana y Clemente, 2017). Así, la metodología del análisis funcional sigue un sistema inductivo-deductivo con dos fases diferenciadas. En la primera, se desarrolla la base interpretativa a través de la observación de los elementos de la experimentación. En la segunda, se correlacionan las características de las alteraciones observadas con las presentes en los elementos arqueológicos (González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994:17).

7.2.2. Base interpretativa experimental

Estos aspectos metodológicos exigen una formación previa en análisis funcional en general y de los conjuntos experimentales realizados sobre instrumentos de concha destinados al procesamiento de distintas materias primas en particular. Para tal fin, se ha estudiado el material experimental realizado por Cuenca Solana (2013) durante la elaboración de su tesis doctoral. La base experimental nos aporta la información necesaria para caracterizar las distintas huellas de uso y las problemáticas derivadas de la utilización de los instrumentos arqueológicos destinados al procesamiento de las diferentes materias primas. Esto permite vincular cada tipo de huellas a un trabajo y materia concreta. La observación y relación no debe ser uni-direccional, sino que el programa experimental debe ser un sistema abierto de consulta y verificación durante el proceso de investigación del material arqueológico (Cuenca Solana *et al.*, 2013). De esta forma, se entiende que el análisis del material arqueológico es capaz de generar nuevas incógnitas que deberán ser resueltas mediante las experimentaciones analíticas (Clemente,

1995, 1997). Así, el programa experimental debe guardar una coherencia con el contexto arqueológico en cuestión (Gibaja, 1993, Clemente, 1997), ya que el conjunto experimental y/o el arqueológico de forma aislada no son capaces de resolver el significado de las alteraciones producidas sobre los instrumentos en los diferentes contextos (Cuenca, 2009). Es imprescindible valorar las características y naturaleza del soporte sobre el que está manufacturado el instrumento y de las distintas materias trabajadas, ya que estos factores van a generar unos rastros de usos diferentes (Cuenca Solana, 2013).

7.2.3. La observación y análisis de las huellas de uso

La identificación de las huellas de uso se realiza a través de la observación combinada mediante altos y bajos aumentos a partir del uso de lupas binoculares y microscopios de luz reflejada. A lo largo de nuestra investigación se ha seguido una misma metodología de observación y análisis. En primer lugar, se ha procedido a la observación macroscópica del material malacológico a través de una lupa binocular Leica S8APO entre 10X y 80X. Este primer examen visual tiene como objetivo analizar y documentar las alteraciones o macro-rastros derivados del uso del instrumento. En esta fase, se pueden distinguir en ambas caras (externa e interna), fragmentaciones y redondeamientos del borde, grandes alteraciones superficiales y melladuras en los filos activos (Fig. 7.1.). Además, a partir de esta observación también es posible identificar otro tipo de alteraciones tafonómicas de origen mineral, natural, mecánico o antrópico sobre el material arqueológico.

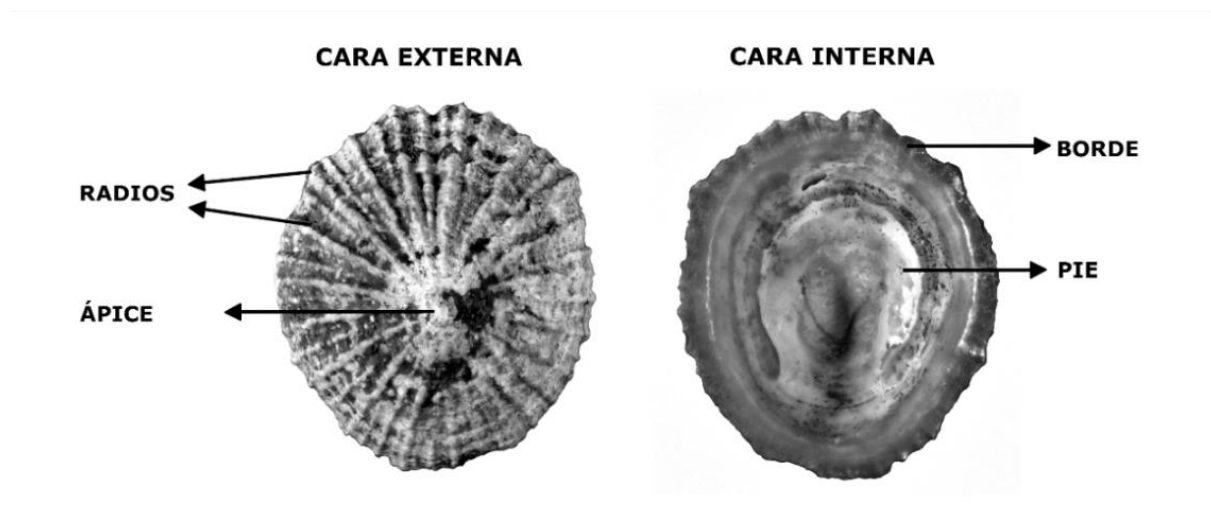


Fig. 7.1. Partes anatómicas de *Patella* sp.

Posteriormente las piezas han sido analizadas mediante un microscopio de luz refleja Leica DM2500M, con unos aumentos entre 50X y 200X con el objetivo de observar y documentar los micro-rastros. Con este sistema, es posible determinar la naturaleza y

localización de las superficies pulidas, de las estrías o alteraciones provocadas por el uso del instrumento. En este sentido, es posible observar la forma y disposición de las micromelladuras presentes en los filos, de las estrías y del resto de alteraciones que nos permiten concretar la localización de las zonas activas e interpretar la dirección y cinemática de la acción. Este análisis nos permite conocer cuál es la cara conductora (la que entra en contacto con la materia procesada) y la cara conducida (la que es manejada por la mano que controla el instrumento) (Fig. 7.2.).

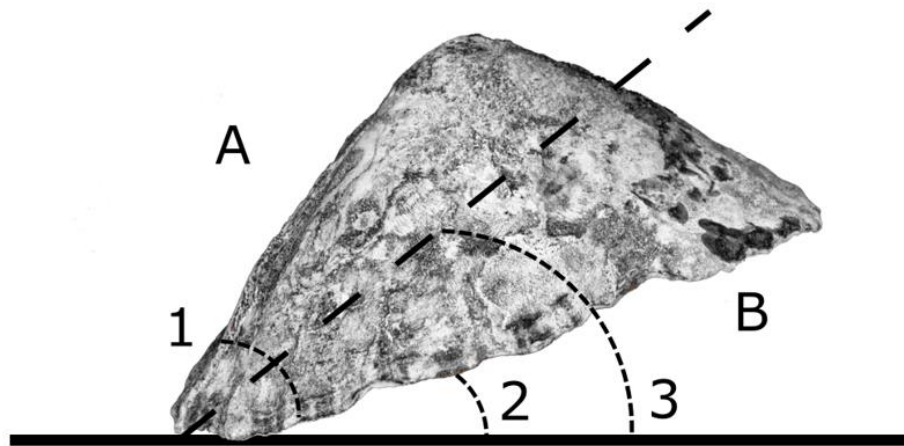


Fig. 7.2. A) Cara conducida. B) Cara conductora. 1) Ángulo de la zona activa. 2) Ángulo de contacto. 3) Ángulo de trabajo (A partir de González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994, Ilustración 1.1, 21).

Además, a través de la correlación de las alteraciones anteriormente citadas también se puede determinar la intensidad o fuerza ejercida por el instrumento sobre la materia procesada, así como el ángulo de trabajo. Por último, a través de la observación microscópica también es posible identificar la presencia de otros elementos adheridos a la superficie de las conchas (minerales, vegetales, etc.) y/o de alteraciones tafonómicas que afecten a la superficie observada. Para documentar las huellas de uso y el resto de alteraciones, se ha utilizado una cámara Leica HD de 10 MPX acoplada a los aparatos de observación a través de un adaptador. Por último, cada ejemplar ha sido fotografiado con una cámara Canon EOS-750D y un objetivo macro de 60 mm para documentar la cara interna y externa de los ejemplares analizados.

7.2.4. La gestión de la documentación gráfica

Una vez finalizada la documentación macroscópica y microscópica de los instrumentos a nivel funcional y tafonómico, se ha procedido a la selección de las imágenes para la elaboración de las láminas que permitan caracterizar correctamente el material analizado. Con este objetivo se han seleccionado imágenes tomadas a nivel microscópico que presentan rasgos diagnósticos que permitan vincular un instrumento con la materia trabajada. Por otro lado, a

nivel macroscópico, se han seleccionado imágenes que sirven para localizar y describir el desgaste de las zonas activas. Por último, se incluyen las fotografías de ambas caras (interna y externa) de las piezas con huellas de uso con el objetivo de obtener una visión global de los instrumentos.

Este repertorio fotográfico se ha procesado mediante el uso de distintos softwares de edición y tratamiento de imagen. En concreto, se ha utilizado el software *Inkscape* (*OpenSource*) para la modulación de los distintos elementos de dibujo que ayudan a interpretar las composiciones (flechas, cuadrados, rectángulos, escalas, etc.) y el software de edición de imagen *GIMP* (*OpenSource*) para el escalado de las fotografías, la composición de las láminas y la edición de las imágenes. Para mejorar la visualización de algunas imágenes, ha sido necesario configurar algunos parámetros de color y luz en las fotografías. En resumen, las composiciones o láminas cuentan con una selección de imágenes a distintas escalas macro y microscópicas que nos permiten observar y describir las huellas de uso y las alteraciones desarrolladas sobre los instrumentos de trabajo. Debido a las exigencias derivadas del propio formato de este trabajo, se incluirán aquellas composiciones más relevantes y representativas en el cuerpo del texto. El resto de láminas y de imágenes realizadas a lo largo de la investigación serán incluidas en un CD.

7.2.5. El análisis tafonómico

El análisis tafonómico estudia la identificación y cuantificación de los efectos de las alteraciones provocadas por procesos generados por una serie de agentes tafonómicos (Lyman, 1994:3). Dichos procesos pueden ser bioestratinómicos o fosildiagnéticos, dependiendo de si se producen antes o después del enterramiento del elemento, respectivamente. La tafonomía es una herramienta útil para el estudio de los procesos de formación de los yacimientos arqueológicos, principalmente al analizar los procesos pre- y post-deposito. En Arqueozoología, el estudio de los procesos *post mortem* del taxón es determinante para extraer información sobre distintos factores derivados de la obtención, gestión, amortización y depósito de los elementos. En el campo de la Arqueomalacología es imprescindible el estudio de los procesos que afectan a las conchas para entender la formación y modificación del depósito, discernir la naturaleza de los mismos y evaluar el estado de los conjuntos para distintos fines (Claasen, 1998:53). Esta información que puede extraerse del análisis de las alteraciones tafonómicas producidas en las conchas, puede contribuir a aportar datos sobre distintos aspectos relacionados con el yacimiento, la actividad antrópica y las condiciones post-depositacionales sufridas por los materiales. En este sentido, durante las últimas décadas se han desarrollado una

serie de estudios tafonómicos sobre restos malacológicos (Bobrowsky, 1984, Martín Oval *et al.*, 1996, Claasen, 1998, Fernández López 1999, Zuschin *et.al.* 2003, Gutiérrez Zugasti, 2009) que han intentado identificar y sistematizar los procesos tafonómicos y de fosilización, sobre este tipo de materiales, en los yacimientos arqueológicos.

7.2.6. El análisis biométrico

En el marco de estudio de la presente investigación, el análisis biométrico se centra en la toma de medidas de aquellos instrumentos de trabajo documentados que conservan las partes morfológicas originales y/o necesarias para su correcta medición. En el caso concreto de los gasterópodos no espiralados, se toman las medidas de la longitud, la anchura y la altura (Gutiérrez Zugasti, 2009). Una vez medidos todos los instrumentos de trabajo, se calculan las medias de las tres dimensiones para los distintos grupos o tipos de útiles. De esta forma, las medias de las dimensiones de los instrumentos de trabajo de concha se pueden comparar con las medias del conjunto malacológico general. Este contraste de información permite observar las posibles diferencias de tamaños medios y distinguir si se ha llevado a cabo una selección de ciertos tamaños de las conchas para su posterior utilización productiva.

8. PROGRAMA EXPERIMENTAL ANALÍTICO SOBRE ALTERACIONES TAFONÓMICAS DE TIPO MECÁNICO: EL PISOTEO O *TRAMPLING*

La superficie de los útiles de concha puede verse afectada por distintas acciones independientemente de su empleo. Algunas de estas acciones se producen con posterioridad a la amortización del útil, generadas por la acción del pisoteo por parte del ser humano o animales, o de agentes naturales que intervienen en la transformación del sedimento. Otras alteraciones reseñables son las producidas en las propias labores arqueológicas durante la recuperación, limpieza, transporte y estudio de las piezas (Gutiérrez Saez *et al.*, 1988; Cuenca Solana, 2013). Esta serie de factores pueden generar alteraciones que dificulten el análisis funcional de los instrumentos.

Durante el análisis del material arqueomalacológico de la cueva de Las Aguas se ha evidenciado a nivel microscópico una serie de huellas de tipo mecánico que inicialmente no parecían estar vinculadas con un uso funcional de estos ejemplares. Este tipo de huellas, podrían relacionarse con otro tipo de acciones mecánicas derivadas del pisoteo y otras acciones de desecho o abandono de los moluscos amortizados. En algunos ejemplares, este tipo de marcas resulta evidente y en otros se mezclan o enmascaran parcial o totalmente con las huellas de uso desarrolladas sobre los instrumentos debido a su uso. La composición estratigráfica de los subniveles donde se localizan estas alteraciones, que está formada por una abundante cantidad de cantos subangulosos de caliza, elementos óseos y conchas (Fernández Valdés *et al.*, 2016), pueden ser factores que determinen la generación de este tipo de alteraciones a través del contacto mediante una acción del pisoteo o *trampling*.

Esta premisa plantea la hipótesis de que este tipo de alteraciones pueden vincularse con procesos tafonómicos mecánicos postdeposicionales de origen antrópico. Con el objetivo de resolver esta incógnita, se han recreado las condiciones del paleosuelo del yacimiento y realizar una acción de pisoteo con tiempos controlados, para su posterior análisis. El objetivo es conocer el origen de estas huellas y caracterizar su desarrollo, disposición y significado. Este tipo de experimentación, se orienta a ofrecer una respuesta analítica a los rastros evidenciados en distintos ejemplares de *Patella* del conjunto malacológico analizado y también sobre algunos de los instrumentos de concha de la cueva de Las Aguas. Para tal fin, se han tenido en cuenta una serie de variables significativas que han podido intervenir en la generación de las alteraciones. Por un lado, se presenta una serie de variables no modificables relativas a la

composición del suelo (arcilla, grava, huesos y conchas marinas) y otras modificables relacionadas con la localización de los elementos (dimensiones de los cuadros y nivel de enterramiento de los ejemplares) y la acción desarrollada (tipo y duración). El control y observación de estas variables significativas convierte a este tipo de experimentación en analítica (González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994a). Posteriormente, esta experimentación servirá de marco comparativo con el material arqueológico analizado con el fin de evaluar el impacto de la acción.

La acción de pisoteo o *tramling* propuesta para desarrollar el programa experimental es coherente con el contexto arqueológico de la investigación. Esta acción se deriva de la propia ocupación y uso de la cavidad por las poblaciones humanas y otros animales. Parece evidente, que la acción del pisoteo puede llegar a ser una de las alteraciones tafonómicas mecánicas más comunes en los contextos arqueológicos en cueva del Paleolítico superior. Este tipo de incidencia sobre los instrumentos de concha no ha sido abordado desde la disciplina del análisis funcional, aunque sí que existen distintos estudios para la industria lítica (Nielsen, 1991; Asryan *et al.*, 2014; Jennings 2011; Driscoll *et al.*, 2016 y Martínez-Alfaro 2018).

8.1. VARIABLES SIGNIFICATIVAS MODIFICABLES

Las variables significativas modificables son aquellas que pueden intervenir, excluirse o variar cualitativa y cuantitativamente durante el proceso experimental (Clemente, 1995, 1997). En el experimento propuesto se han tenido en cuenta como variable significativa modificable la intensidad y tipo de acción de pisoteo, la duración de la acción y la profundidad y ángulo de posición de los elementos malacológicos controlados.

8.1.1. Cuadros

Se han diseñado tres catas (cuadros A, B y C) de 50 cm x 50 cm con distintas profundidades (Tabla y Fig. 8.1). Estos cuadros se han rellenado con la misma mezcla de materiales seleccionados (variables significativas no modificables) para recrear el paleosuelo de la cueva (Fig. 8.1.). El propósito es evaluar la naturaleza y grado de desarrollo de las alteraciones mecánicas derivadas del pisoteo que se generan en los ejemplares en distintos niveles de enterramiento con una duración de acción similar (Tabla 8.1.). En cada cuadro se han depositado siete ejemplares modernos de *Patella depressa* Pennant, 1777 y *P. vulgata* libres de huellas tafonómicas.

El objetivo de la cuadrícula A es evaluar el impacto generado en los elementos que depositados en la superficie y, por tanto, supuestamente coetáneos o más próximos al periodo

de actividad, tránsito y ocupación de la cueva en el momento de uso y amortización de los ejemplares. En el cuadro B, se pretende determinar cómo y qué alteraciones se producen a cierta profundidad (5-7 cm), con el fin de corroborar si en etapas sucesivas de ocupación pueden generarse este tipo de huellas en ejemplares anteriormente depositados. Por último, el cuadro C tiene el mismo propósito que el cuadro B, a fin de determinar a qué profundidad dejan de desarrollarse estas alteraciones tafonómicas.

Cuadro	Profundidad	Nivel de enterramiento	Tiempo	Piezas
<i>A</i>	10 cm	Superficial	15 ‘	7
<i>B</i>	15 cm	5-7 cm	15 ‘	7
<i>C</i>	20 cm	10 cm	15 ‘	7

Tabla 8.1. Variables modificables del protocolo experimental: profundidad del cuadro, nivel de enterramiento de las piezas experimentales, tiempo de acción y cantidad de piezas introducidas.

Se ha intentado controlar la inclinación y posición de los elementos controlados dentro del relleno sedimentológico con el fin de examinar las distintas alteraciones producidas en la cara interna y externa de la concha. En nuestro caso, el 40% de los elementos se han colocado con su cara interna hacia abajo, otro 30% con la misma cara en su posición contraria y el restante 30% en posición oblicua respecto al firme del suelo.



Fig. 8.1: Cuadrículas realizadas para desarrollar el programa experimental analítico. De izquierda a derecha: cuadros A, B y C.

8.1.2. Tiempo

El tiempo de ejecución de la acción es una de las variables más determinantes en la generación de las distintas huellas sobre los instrumentos de trabajo (Clemente, 1995, 1997 y González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994a). En aquellos instrumentos elaborados en materias de origen animal, en particular, las conchas, las huellas se desarrollan con mayor rapidez

respecto a otras materias de origen mineral (Cuenca Solana, 2009 y Mansur y Clemente 2009). En nuestro caso, hemos realizado un intervalo de tiempo de 15 minutos de tiempo en cada uno de los cuadros. La experimentación se plantea para observar el grado de desarrollo de las huellas en ejemplares enterrados a distinta profundidad durante el mismo intervalo de tiempo. En cada cuadro, se han introducido 7 ejemplares controlados de *P. depressa* y *P. vulgata* con el objetivo de evaluar el desarrollo de las huellas en las distintas condiciones y así poder examinar directamente cada ejemplar asociado a un cuadro concreto.

8.1.3. Acción

El proceso tafonómico mecánico *trampling* o de pisoteo es uno de los más recurrentes sobre el material arqueológico en los lugares de hábitat. En nuestro caso, la identificación de un tipo de huellas y marcas aleatorias tanto por su localización como por su desarrollo, en un porcentaje elevado de ejemplares malacológicos y en los propios instrumentos de trabajo, nos ha llevado a cuestionarnos el origen de las mismas. La hipótesis de partida que proponemos, y que pretendemos verificar o refutar, es que estas alteraciones tienen un origen mecánico distinto al uso, probablemente una acción de pisoteo tras la amortización de los elementos.



Fig. 8.2. Prototipo de paleo-sandalias de cuero utilizadas durante la experimentación.

Esta acción de pisoteo se ha desarrollado estableciendo un paso normal y continuo sobre las cuadrículas con un peso estándar de un individuo adulto de 82 kg. Con el objetivo de adecuar la mecánica del pisoteo al contexto que se pretende recrear, se ha optado por usar un prototipo experimental de sandalias de cuero (Fig. 8.2.), elaboradas por Jorge Calvo Gómez en el marco de su tesis doctoral. Este calzado permite generar una presión y contacto con los elementos enterrados de una manera coherente con el contexto recreado.

8.2. VARIABLES SIGNIFICATIVAS NO MODIFICABLES

Estas variables son aquellas que no pueden alterarse durante la ejecución de la experimentación y que derivan directamente de la composición química y de la estructura física del instrumento y de la materia trabajada (Clemente, 1995 y 1997). En el desarrollo del programa experimental propuesto, las variables significativas no modificables estarían representadas por los ejemplares de moluscos utilizados para desarrollar este protocolo experimental y los componentes del paleosuelo de la cueva según la propia descripción del contexto efectuada durante la excavación: arcilla, cantos de caliza, huesos y conchas. (Fernández Valdés *et al.*, 2016)

8.2.1. Piezas experimentales

Se han seleccionado 21 ejemplares de *Patella vulgata* y *Patella depressa* procedentes de distintas localizaciones de la costa Cantábrica con el objetivo de desarrollar este protocolo experimental analítico. Estas especies de moluscos se correlacionan a nivel de género y especie con los ejemplares utilizados como instrumentos que se estudian en el marco de la presente investigación. Además, este género representa uno de los taxones más habituales en los contextos del Paleolítico superior (Gutiérrez Zugasti, 2009) y más recurrentes en su utilización como útil de carácter expeditivo en las mismas cronologías (Cuenca Solana, 2013).

Como paso previo a la experimentación, se han registrado las dimensiones y peso de cada pieza experimental con el fin de evaluar las alteraciones, como la pérdida de materia y/o su fragmentación, derivados de la acción de pisoteo. Posteriormente, se ha procedido a su documentación fotográfica a nivel macroscópico (Nikon 750-D y Lupa binocular S8APO) para evaluar las alteraciones como la fragmentación, desconchados o melladuras desarrolladas durante las acciones del pisoteo. A continuación, se han seleccionado 9 ejemplares para documentar sus superficies a nivel microscópico. En estos ejemplares, se han establecido una serie de puntos de control que han sido supervisados y documentados fotográficamente al finalizar los intervalos de tiempo propuestos para cada fase de la experimentación, con el objetivo de controlar el desarrollo de las huellas producidas por la acción del *trampling* en las distintas condiciones. Estos ejemplares han sido identificados a nivel taxonómico a través de la consulta de la colección de referencia malacológica del IIIPC-UC (Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria, Universidad de Cantabria). La nomenclatura seguida para definir las especies se recoge en la base de datos *World Register of Marine Species* (WoRMS) <http://www.marinespecies.org/about.php>

8.2.2. Recreación del paleosuelo de la cueva

Para la experimentación se pretende recrear la estratigrafía del nivel B y del contacto entre B-C, concretamente de los subniveles próximos a B4 de los sondeos N1, G6 y G7. En este subnivel, se han registrado la mayoría de los elementos malacológicos y de instrumentos funcionales de concha y también, se ha evidenciado el mayor porcentaje de este tipo de alteraciones. Este estrato, presenta un paquete de arcillas de color pardo-rojizo debido seguramente a su contenido en hierro, de aspecto terroso compacto con abundancia de limos y arcillas e inclusiones de cantos de caliza de calibre grava y subangulosos de un tamaño medio. Los investigadores advierten del elevado número de cantos subangulosos de caliza y cuestionan si se trata de un preparado del firme en momentos de ocupación (Fernández Valdés *et al.*, 2016). En cuanto a los restos arqueozoológicos, se encuentran fundamentalmente restos óseos bastante fragmentados de *Cervus elaphus* y cientos de ejemplares de *Patella vulgata*.

Con el objetivo de recrear estas condiciones estratigráficas, se ha procedido a la selección de distintos materiales de origen mineral y animal similares a los documentados en estos niveles. Estos materiales se han mezclado para rellenar la serie de cuadros expuestos en el apartado 8.1.1 siguiendo los porcentajes definidos en el análisis sedimentológico realizado en el sondeo G7 durante la campaña de excavación arqueológica.

8.2.2.1. Arcilla: composición química

Se ha obtenido arcilla natural de una zona próxima a Revilla de Camargo (Camargo, Cantabria). Esta arcilla guarda una relación de composición bastante similar al sedimento del yacimiento. Los materiales proceden de la facies Weald del Cretácico Inferior y están representados por una alternancia de arcillas limolíticas rojizas y limos, con intercalaciones de areniscas micáceas y ferruginosas de grano medio a fino, de tonos blanquecinos a rojizos. Se caracterizan por la presencia de lutitas rojas y cuarcita. Además, en esta zona también es habitual la presencia de óxidos de hierro (Vega Maeso, 2015).

Para la preparación de la arcilla, se ha procedido a secar los terrones para su posterior machado y cribado. El objetivo es eliminar las impurezas y obtener un sedimento suelto que permita elaborar una mezcla con el resto de componentes. Se ha añadido un volumen de tres litros de arcilla limpia a la mezcla del paleosuelo.

8.2.2.2. *Cantos angulosos de caliza*

Los materiales proceden de la cueva del Mazo (Revilla de Camargo, Cantabria). A raíz de los trabajos de triado y selección de los materiales arqueológicos mesolíticos de los niveles superficiales y revueltos del yacimiento, se han desestimado una cantidad importante de cantos subangulosos de tamaño grava y medio de caliza. Estos cantos proceden de distintos desprendimientos del interior de la cueva. Se ha añadido un volumen de seis litros de cantos subangulosos de caliza de tamaño medio y grava, calculado a partir de la capacidad de un capazo estándar de excavación.

8.2.2.3. *Elementos óseos de origen animal*

Se han seleccionado 16 huesos largos, fundamentalmente extremidades anteriores y posteriores, de individuos juveniles y adultos de talla media-grande (*Ovis aries* y *Bos taurus*). Para su preparación, se han desechado las partes blandas (carne y cartílagos) y posteriormente se ha procedido a su fractura mediante un canto de cuarcita. El objetivo es aproximarse al estado de fragmentación de los restos de fauna hallados en el nivel B de la cueva de Las Aguas. El material óseo de estos estratos, constituido fundamentalmente por cuartos traseros y delanteros de *Cervus elaphus*, se encuentra muy fragmentado, debido principalmente, al aprovechamiento de la médula ósea (Castaños, 2016). Se ha añadido un peso de 1,5 kg conformado por una cantidad de 32 elementos que se han dispuesto aleatoriamente en la mezcla.

8.2.2.4. *Moluscos marinos.*

Debido a la dificultad que supone la recolección de una gran cantidad de conchas debido a las circunstancias actuales, se han empleado algunos moluscos marinos de procedencia arqueológica. En primer lugar, se ha tenido en cuenta que la resistencia y características de los moluscos de ambos periodos pueden ser algo diferentes, aunque pertenezcan a la misma especie o género. Los materiales proceden de los niveles superficiales y de revuelto del yacimiento de El Mazo (Revilla de Camargo, Cantabria). Se han seleccionado 240 ejemplares de gasterópodos marinos del género *Patella* (*Patella vulgata*, *Patella depressa*, *Patella ulyssiponensis*) de distintas dimensiones. Se han seleccionado ejemplares completos y fracturados de manera aleatoria, con el fin de representar el índice de fragmentación de los taxones del paleosuelo a recrear.

9. RESULTADOS

9.1. ANÁLISIS TAFONÓMICO.

Durante el análisis del material malacológico seleccionado se ha realizado una estimación porcentual del número de piezas que presentan unas condiciones de conservación que permitían llevar a cabo el análisis de sus superficies a nivel microscópico en los diferentes niveles y subniveles de los sondeos. El objetivo de esta estimación ha sido cuantificar el volumen de elementos afectados por las alteraciones tafonómicas que dificultaban o imposibilitaban llevar a cabo su análisis funcional. En estos sondeos, el grado de desarrollo de los distintos procesos tafonómicos que han afectado a cada nivel o subnivel es variable y por lo tanto, también el número de restos malacológicos analizables.

Los sondeos G6-G7, N1 y M3 guardan una correlación a nivel sedimentológico, tafonómico y arqueológico. En los subniveles A1 y A2 de estos sondeos, encontramos de encostramiento calcáreo relevante, al delimitar en uno de sus laterales con una costra calcárea. El contacto con el siguiente nivel (B) es erosivo y los primeros tramos del mismo (B1 y B2) presentan altos porcentajes de elementos calcificados y desechos calcáreos. En N1 no hay evidencia de carbones, mientras que en B2 y B3 aparecen elementos carbonificados. El subnivel B3 es el que presenta un menor nivel de alteraciones tafonómicas de origen mineral. En el subnivel B4 un porcentaje elevado de los elementos malacológicos se encuentran alterados por la acción del fuego y posteriormente carbonatados y calcificados por las posteriores condiciones de humedad. En el nivel C, se percibe un alto número de cantos subangulosos de caliza con signos de corrosión que afectan de igual manera a las conchas.

En el sondeo N1 (Tabla 9.1.) el nivel de encostramiento aumenta progresivamente entre el nivel A y B2, y decrece de forma paulatina hasta el nivel C. En cambio, en el sondeo G6-G7, este nivel de encostramiento decrece a medida que se profundiza (Tabla 9.2.)

N1	Cementación	Encostramiento	Calcificación	Carbonificación	% Ejemplares analizables
A	x	x	x		40%
B1	x	x	x	x	30%
B2		x	x		25%
B3					60%
B4			x	x	50%
C					70%

Tabla 9.1. Análisis tafonómico y porcentaje aproximado del material analizable del sondeo N1.

G6-G7	Cementación	Encostramiento	Calcificación	Carbonificación	% Ejemplares analizables
A	x	x	x	x	10%
B	x	x	x		50%
C	x				80%

Tabla 9.2. Análisis tafonómico y porcentaje aproximado del material analizable del sondeo G6-G7.

El sondeo M3 (Tabla 9.3.), que ofrece una estratigrafía similar a las descritas en N1 y G6 y G7 proporciona un elevado nivel de material con evidencias de encostramiento relacionado con su geolocalización junto a la pared de la cavidad. En este nivel se documentan encostramientos muy elevados en el nivel A y en los tramos superiores de B. El tramo superior se encuentra totalmente cementado fruto de la actividad de los espeleotemas.

M3	Cementación	Encostramiento	Calcificación	Carbonificación	% Ejemplares analizables
A	x	x	x		10%
B	x	x	x		15%
C	x	x	x		30%

Tabla 9.3. Análisis tafonómico y porcentaje aproximado del material analizable del sondeo M3.

En resumen, las alteraciones tafonómicas que han incidido en mayor grado sobre el material analizado son los encostramientos y las cementaciones de origen mineral (Fig. 9.1.).

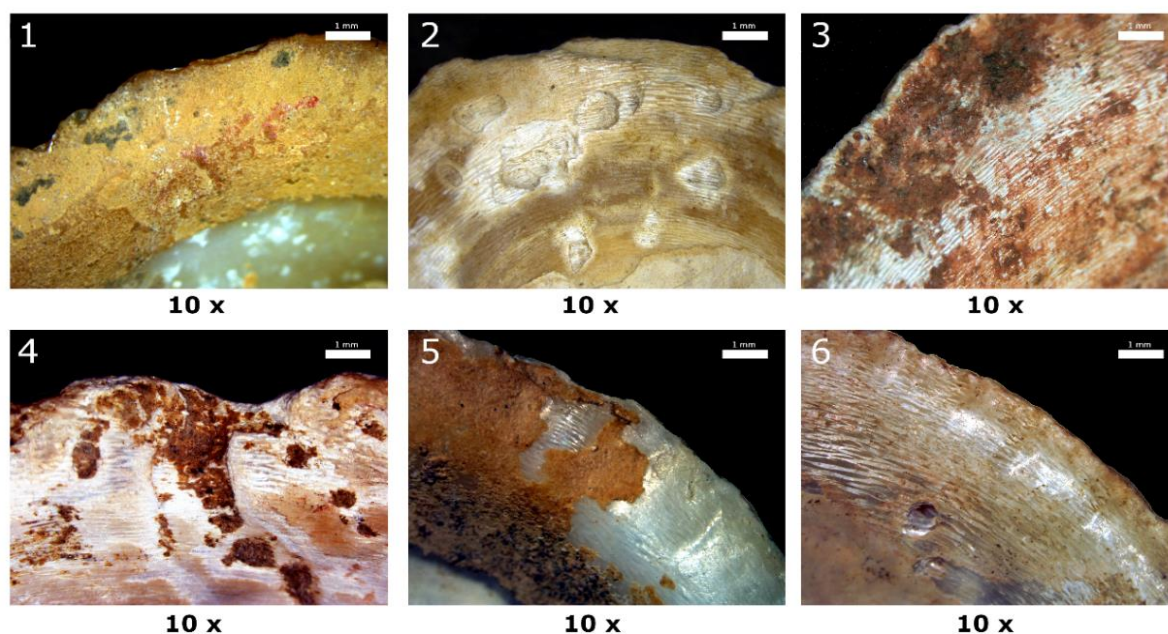


Fig. 9.1. Alteraciones tafonómicas de origen mineral documentadas en ejemplares de *Patella vulgata*. (1): Concreción mineral total con presencia de ocre. (2): Biodegradación. (3 y 4): Concreción mineral y biodegradación (5): Concreción mineral parcial. (6) Biodegradación y bioerosión.

En la región cantábrica, este proceso se genera normalmente por la precipitación de carbonato cálcico en los ambientes de cueva. En estos contextos de cueva, las concreciones minerales se generan sobre la superficie de la concha e imposibilitan el análisis funcional de estas piezas. En este sentido, otra alteración relacionada con estos procesos es la biodegradación, que se encuentra ampliamente representada en el conjunto (Fig. 9.1:2-6). Este proceso se produce por la pérdida de la trama proteica presente en las conchas, que genera un aspecto blanquecino en la superficie de las mismas. Este tipo de alteración produce, pérdidas en la ornamentación (Fig. 9.1:2), superficies corroídas (Fig. 9.1:3), aparición de grietas (Fig. 9.1:4) y/o perforaciones (Fig. 9.1:6).

Además, entre los restos malacológicos analizados procedentes de Las Aguas se ha identificado cuatro ejemplares con claras alteraciones de bioerosión (Fig. 9.2: 1a) generadas por organismos litófagos que perforan las conchas para alimentarse de las partes blandas del molusco y/o del calcio de la concha. La presencia de este tipo de marcas en el interior de las conchas nos indica que los ejemplares han podido ser recogidos tras su muerte, lo que nos aporta información sobre su gestión y utilización por los grupos humanos. En el caso concreto de la utilización tecnológica de las conchas, el hallazgo de este tipo de evidencias nos indica un interés de estos restos exclusivamente orientado a su utilización como materia prima.

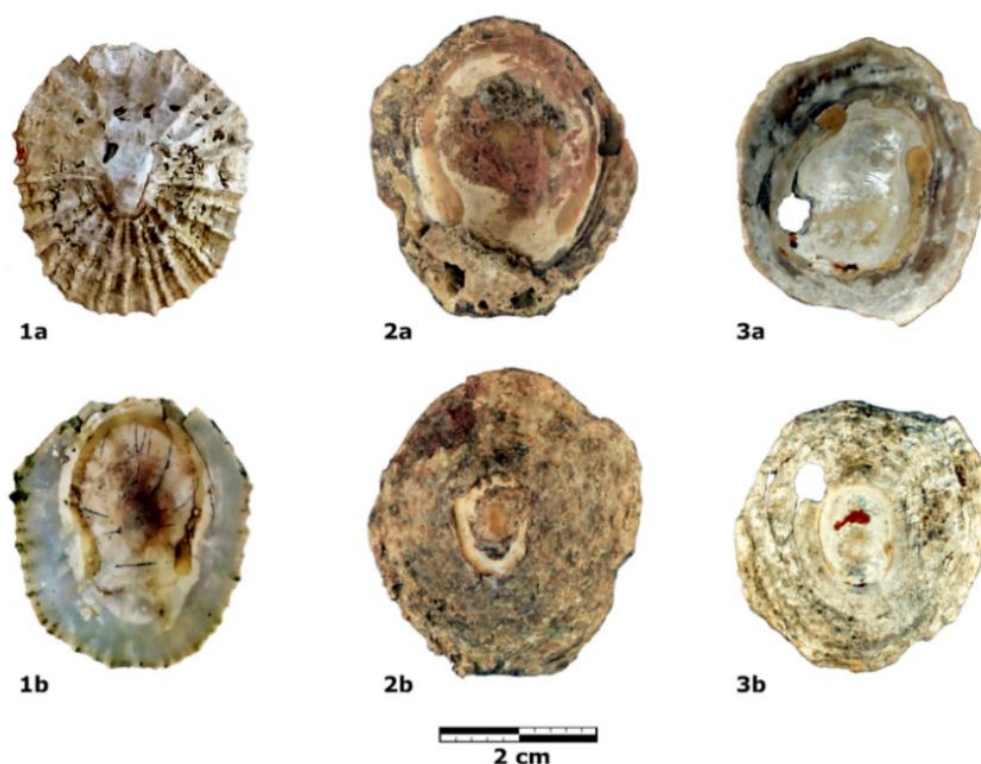


Fig. 9.2. Ejemplares de *Patella* con alteraciones tafonómicas: (1) Bioerosión con presencia de perforaciones naturales de la escultura. (2) Precipitación de mineral, concreción y cementación. (3) Biodegradación muy acusada que ha provocado la perforación de la escultura de la concha.

En resumen, las distintas alteraciones de origen mineral y de biodegradación han determinado de forma importante el porcentaje de material analizado. A su vez, se observa un índice de fragmentación elevado (0.48) que en algunos casos ha supuesto una dificultad añadida para el análisis de las huellas de uso de los instrumentos. Así, en el sondeo N1 se ha podido analizar a nivel macro y microscópico aproximadamente un 45,83% del total de las conchas recuperadas de los taxones seleccionados para el análisis, en el sondeo G6-G7 un 46,66% y en torno al 18,33% del material procedente del sondeo M3. Estos porcentajes representan el 36,94% del total del material malacológico de *Patella vulgata*, *Acanthocardia tuberculata* y *Pecten maximus* recuperado en Las Aguas, y que suponen un total de 2.370 ejemplares.

En relación al material analizado, se han detectado una serie de alteraciones tafonómicas en la superficie de los instrumentos de concha que han dificultado su análisis. En los niveles B y C de los sondeos G6-G7 y N1 de Las Aguas se ha identificado alteraciones de tipo mecánico que afectan a gran parte de los ejemplares analizados (Fig. 9.3.). La disposición, ubicación y grado de desarrollo de las mismas responde a un criterio de aleatoriedad que en algunos casos, llegan a enmascarar parte de las huellas de uso (Fig. 9.3: 1 y 2). Los principales rasgos detectados son la presencia de surcos de fondo oscuro, fracturas de los bordes de la concha y desconchados de la superficie (Fig. 9.3: 3-5). Este tipo de alteraciones documentadas en gran parte del conjunto malacológico analizado, han permitido plantear la hipótesis de que su origen podría corresponderse con un proceso tafonómico mecánico de tipo pisoteo o *trampling*.

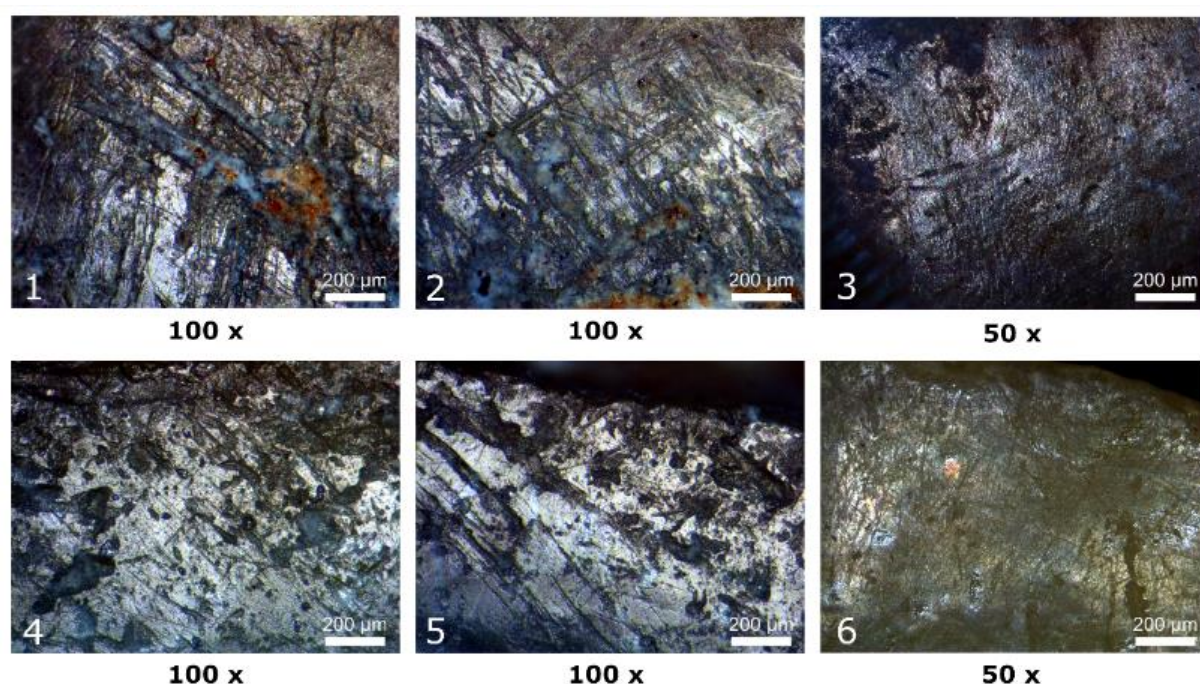


Fig. 9.3. Alteraciones tafonómicas de carácter mecánico en conchas de *Patella vulgata*. (1 y 2): Alteraciones tafonómicas asociadas a huellas de uso. (3-5): Diferentes tipos de alteraciones mecánicas. (6): Alteración sobre superficie de origen tafonómico.

9.2. INSTRUMENTOS DE TRABAJO

Como resultado del análisis funcional efectuado se han identificado un total de 23 conchas o fragmentos de *Patella* empleados como instrumento de trabajo y otras cuatro con un uso probable (Tabla 9.4). La mayor parte de estas evidencias se han recuperado en los niveles B, B-C y C de los sondeos G7 y N1. Tres de los instrumentos identificados proceden de otras zonas: uno de ellos del nivel denominado Arcilla del sondeo Pinturas, otro del sondeo Hoyo junto a la Colada y otro del sondeo M3.

ID	Sondeo	Talla	Nivel	Uso	Acción	Materia
1	Pinturas	-	Arcilla	Machacador	P/T	Ocre
23	H.C*	-	-	Raspador	T	Ocre
26	M3	4	B	Perforador	Ro	Piel
32	G7	2	B	Raspador	T	¿Piel con ocre?
33	G7	2	B	Raspador	T	Ocre
39	G7	2	B	Raspador	T	Ocre
41	G7	1	B	Raspador	T	Dureza media-blanda
44	G7	8	C	Raspador	T	Dureza media-blanda
45	G7	7	C	Raspador	T	Ocre
48	G6	-	B	Raspador	T	Ocre
56	G6	1	B	Raspador	T	¿Piel con ocre?
64	N1	3	B-C	Raspador	T	Ocre
65	N1	3	B-C	Raspador	T	Ocre
67	N1	1	B4-R	Machacador	P	Ocre
69	M3	-	Costra2	Perforador	Ro	Piel
75	N1	2	C	Raspador	T	Ocre
81	N1	-	B3-B4	Raspador	T	Ocre
82	N1	-	B2	Raspador	T	Ocre
85	N1	2	B	Posible	¿?	¿Ocre?
88	N1	2	B-C	Posible	¿?	¿Ocre?
89	N1	2	B-C	Posible	¿?	¿Ocre?
90	N1	1	B-4	Posible	¿?	¿Ocre?
91	N1	3	B4	Raspador	T	Ocre
92	N1	-	Bajo costra	Raspador	T	¿Piel con ocre?
102	G6	3	B	Raspador	T	Ocre
111	G7	9	C	Raspador	T	Ocre
112	G7	3	B	Raspador	T	Ocre

Tabla 9.4. Inventario de instrumentos de concha documentados en la cueva de Las Aguas y su interpretación funcional. (P: Percusión, T: Transversal, Ro: Rotación, ¿?: Desconocido). H.C*: Hoyo junto a la colada.

Del total de instrumentos de trabajo, 19 se habrían utilizado para tareas de raspado, con una cinemática transversal y bidireccional. Por otro lado, se han documentado dos posibles perforadores manufacturados sobre fragmentos de *Patella*, otras dos conchas de este mismo

taxón, con el ápice plano, que podrían haber funcionado como pequeños machacadores de mineral y otras cuatro conchas con uso probable, vinculadas con el mineral de ocre.

9.2.1. Instrumentos de trabajo expeditivos

9.2.1.1. Raspadores

Se han identificado 19 raspadores confeccionados sobre conchas de *Patella vulgata* que pertenecen en su mayoría a los niveles B y C, y al contacto entre ambos, de los sondeos G6-G7 y N1. Se caracterizan por su utilización directa, es decir sin llevar a cabo ningún proceso de manufactura o modificación de las características originales de las conchas. Estos útiles presentan un patrón homogéneo en cuanto al desarrollo de las huellas de uso, caracterizadas por la presencia de estrías y surcos, un importante desarrollo del pulido, así como un significativo desgaste, visible a nivel macroscópico, de la zona activa. La disposición general de las estrías es en oblicuo al filo activo. Estas estrías o surcos tan pronunciadas se deben posiblemente al arrastre de micropartículas desprendidas de la materia prima trabajada y/o de la propia zona activa del instrumento. Este arrastre provoca negativos en la superficie, zonas de abrasión y micromelladuras en el filo. En la parte mesial de la cara interna de las conchas se documentan este mismo tipo de estrías y surcos, aunque con un menor desarrollo del pulido debido al menor contacto y presión ejercido sobre la materia trabajada. En algunos casos, se detectan cruces de estrías en forma de retícula. Esta disposición general de las estrías nos indica la realización de una cinemática transversal y bidireccional, orientada a ejecutar una acción de raspado. El pulido suele ser de trama cerrada, debido a la dureza y naturaleza abrasiva de la materia trabajada y también, a otros factores, como el tiempo de uso y a la presión ejercida durante el desarrollo de la acción. En la mayoría de las piezas analizadas, las zonas pulidas se intercalan con fracturas o desconchados de la superficie activa, generando una microtopografía irregular. La propia acción del raspado ha desarrollado zonas de pulido de aspecto rugoso, llegando a alterar la microestructura de la concha. Además, en algunas ocasiones, debido al uso u otros factores tafonómicos, como el pisoteo, también se han desarrollado fracturas de partes importantes de la concha, especialmente en la zona activa (borde de la concha).

El análisis macro y microscópico de los instrumentos de concha documentados en Las Aguas ha permitido confirmar la presencia de restos de mineral de ocre rellenando el interior de algunas estrías, en algunas micromelladuras generadas por el uso en la zona activa, así como también en la superficie de otras zonas no activas de estos instrumentos de trabajo. En algunos

casos la presencia de ocre a nivel macroscópico es evidente y en otros sólo se ha podido determinar a través de un examen microscópico detallado de la superficie. Es posible que ciertos ejemplares puedan contener mineral de ocre en su superficie por contacto directo o indirecto con este material debido a procesos postdeposicionales. Hay que señalar, que la presencia de estas trazas de ocre en el interior de las estrías o micromelladuras generadas por la acción de uso pueden guardar una estrecha relación con la materia prima procesada. Además, una parte importante de los restos minerales, se han podido perder con el lavado del material arqueológico. Así, Cuenca Solana (2013:263) ha comprobado a nivel experimental que los niveles de detección de mineral de ocre a través de análisis químico mediante microscopio electrónico de barrido se reducen hasta un 40% después del lavado del material malacológico.

A continuación, se describen tres raspadores expeditivos utilizados para llevar a cabo el procesado de ocre y en los que ha sido posible documentar una serie de huellas de uso características de estas actividades. La pieza #112 (Fig. 9.4.) se corresponde con una concha completa de *Patella vulgata*. En esta pieza a nivel macroscópico, se han documentado fracturas en los bordes a lo largo del perímetro de la concha. En la práctica totalidad de la cara interna, incluido el borde, se detectan restos de mineral de ocre. Por otra parte, en la cara externa se evidencia una importante pérdida de materia de la capa superficial, en forma de desconchados o melladuras. En la cara interna, se ha desarrollado un elevado número de estrías y surcos de fondo oscuro. La disposición general de estas alteraciones en perpendicular (Fig. 9.4: C- F) y en menor porcentaje en oblicuo al borde (Fig. 9.4: B). Las estrías discurren en paralelo y en ocasiones se encuentran acompañadas por surcos de mayor entidad (Fig. 9.4: E y F). En algunas partes de la zona activa, el desarrollo de las estrías alcanza una gran longitud, ocupando toda la superficie del borde. La mayoría de las estrías se localizan en esta zona y se desarrollan hasta la zona del filo del instrumento (Fig. 9.4: A- C). La importante presencia de estrías y de micromelladuras en esta zona nos indica que en esta parte cercana al filo es donde se ha ejercido una mayor presión y contacto con la materia prima trabajada, lo que ha provocado importantes fracturas en el borde la concha y así como el resto de fuertes alteraciones que presenta esta superficie.

Además de estrías también se han documentado algunos surcos sobre la superficie activa. Estos se han generado por la presión ejercida sobre la materia trabajada o por el desprendimiento de partículas de la superficie de la concha. En ambos casos, estas partículas duras se arrastran por la superficie en consonancia a la dirección de la acción provocando estos surcos. Este hecho nos remite, de la misma forma, a una gran intensidad de la actividad. El

arrastre de las partículas puede haber provocado micromelladuras de sección triangular detectadas en los bordes fracturados (Fig. 9.4: C). En cuanto al pulido, se desarrollan en la zona interna del borde, acompañando a las estrías (Fig. 9.4: B y C). Como sucede con el trazado de las estrías, el mayor número y desarrollo de los pulidos se ubican en los bordes. Estos pulidos son generalmente de trama compacta y de aspecto brillante. A nivel microscópico ha sido posible localizar trazas de mineral de ocre rellenando algunas estrías (Fig. 9.4: A). A tenor del desarrollo de las alteraciones evidenciadas, puede concluirse que la cara conducida es la interna. En la cara contraria, se han generado desconchados y pérdidas de materia superficiales. La distribución de las huellas de uso indica que la zona activa se ubica en la parte derecha y en el extremo distal de la pieza.

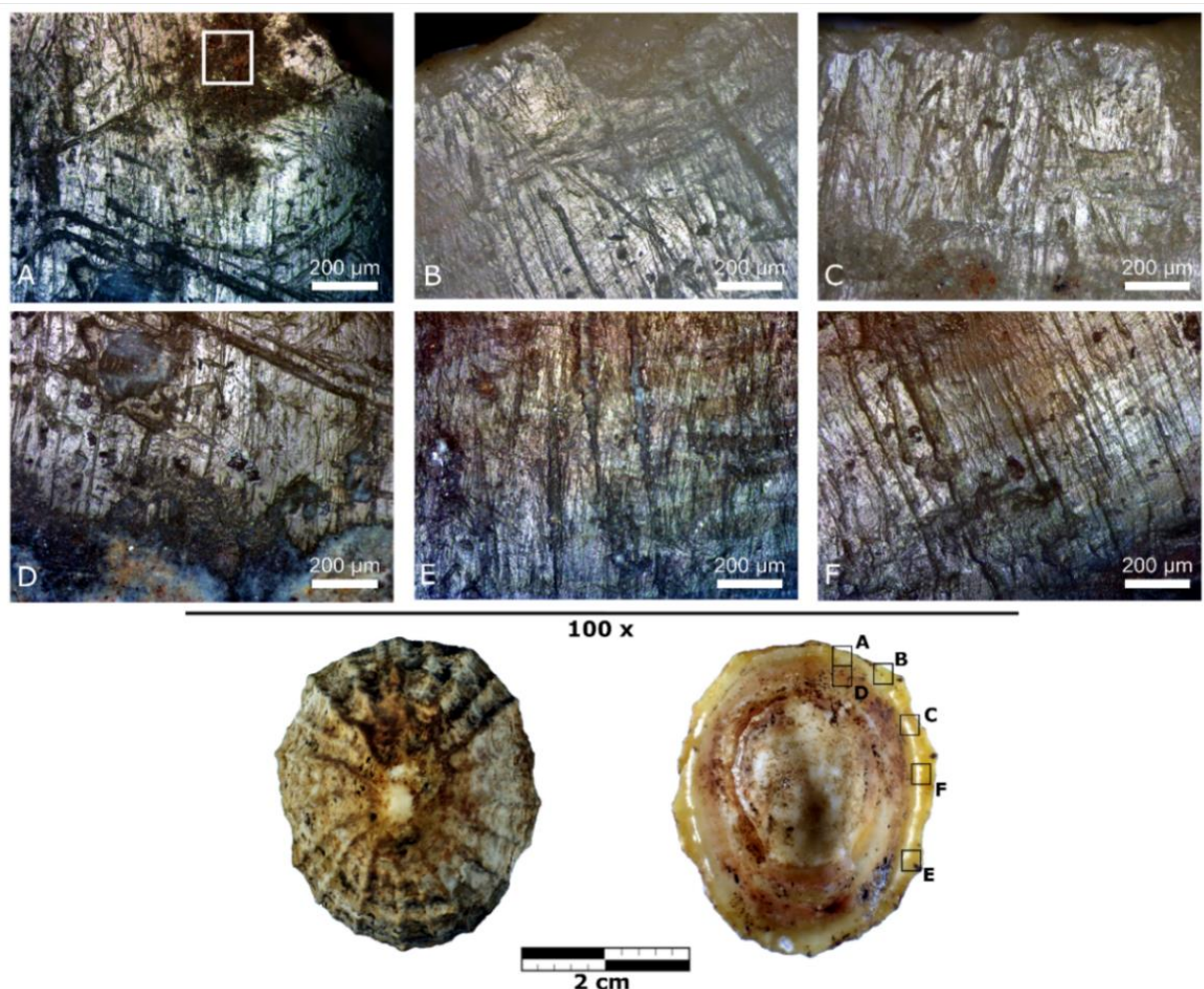


Fig. 9.4. Pieza #112 vinculada al procesamiento de mineral de ocre.

La pieza #75 (Fig. 9.5.) presenta alteraciones tafonómicas de tipo encostramiento y biodegradación a lo largo de los laterales, lo que ha impedido el análisis microscópico de esta superficie. Por otro lado, se detectan una serie de orificios cercanos al ápice y en la cara interna de la concha que parecen tener relación con las alteraciones anteriormente citadas. Además, tanto en la zona apical externa como interna, se detecta una mancha de ocre. En la cara interna

de esta pieza, a nivel microscópico, se detecta un pulido de trama cerrada cercano al filo. Este pulido es de aspecto brillante y se localizan en zonas donde la superficie de la concha aparece abrasada y erosionada (Fig. 9.5: B y E). Por otro lado, se detectan estrías (Fig. 9.5: C) y pequeños surcos que discurren generalmente en oblicuo al filo (Fig. 9.5: D y E). Estas son de fondo oscuro, de escaso recorrido y se originan desde el borde. En algunos casos se detectan grupos de estrías en dos direcciones, en transversal y longitudinal al filo activo, que forman una especie de retícula (Fig.9.5: C).

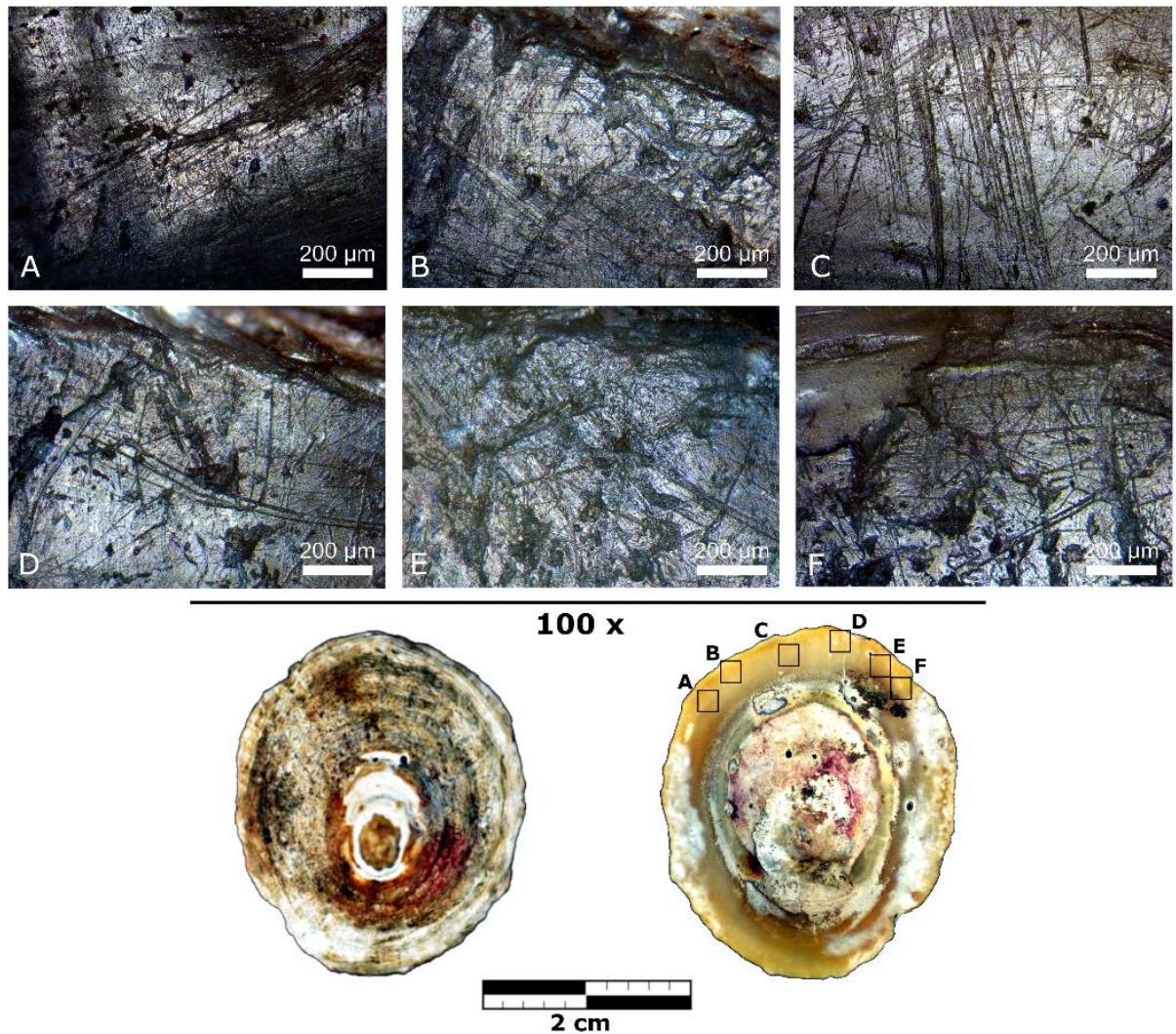


Fig. 9.5. Pieza #75 vinculada al procesado de mineral de ocre.

En la pieza #45 (Fig. 9.6.) pieza se detecta una superficie muy alterada con una importante presencia de estrías y surcos multidireccionales (Fig. 9.6: A). A nivel general, las estrías y surcos se desarrollan en oblicuo al eje central de la pieza, aunque se perciben distintas cinemáticas derivadas de la disposición de las estrías. Por un lado, se detectan retículas formadas por estrías y surcos de gran entidad que discurren en sentido perpendicular y en oblicuo al filo (Fig. 9.6: C). Por otro lado, en algunas partes, se detectan estrías de trazo ovoidal

que indican un tipo de acción bidireccional semicircular (Fig. 9.6: D). En el filo, encontramos una serie de micromelladuras concatenadas con forma de media luna o semicirculares (Fig. 9.6: A).

La interpretación funcional de esta pieza es que habría sido empleada para desarrollar una cinemática transversal bidireccional de gran intensidad, que en ocasiones habría sido acompañada por una acción de trazado circular u oblicuo. Este tipo de evidencias indican que el instrumento ha desarrollado acciones de raspado sobre un material de gran dureza, lo que ha provocado una gran alteración de su superficie activa en forma de estrías, surcos y pulidos, debido seguramente al arrastre de distintas micropartículas minerales.

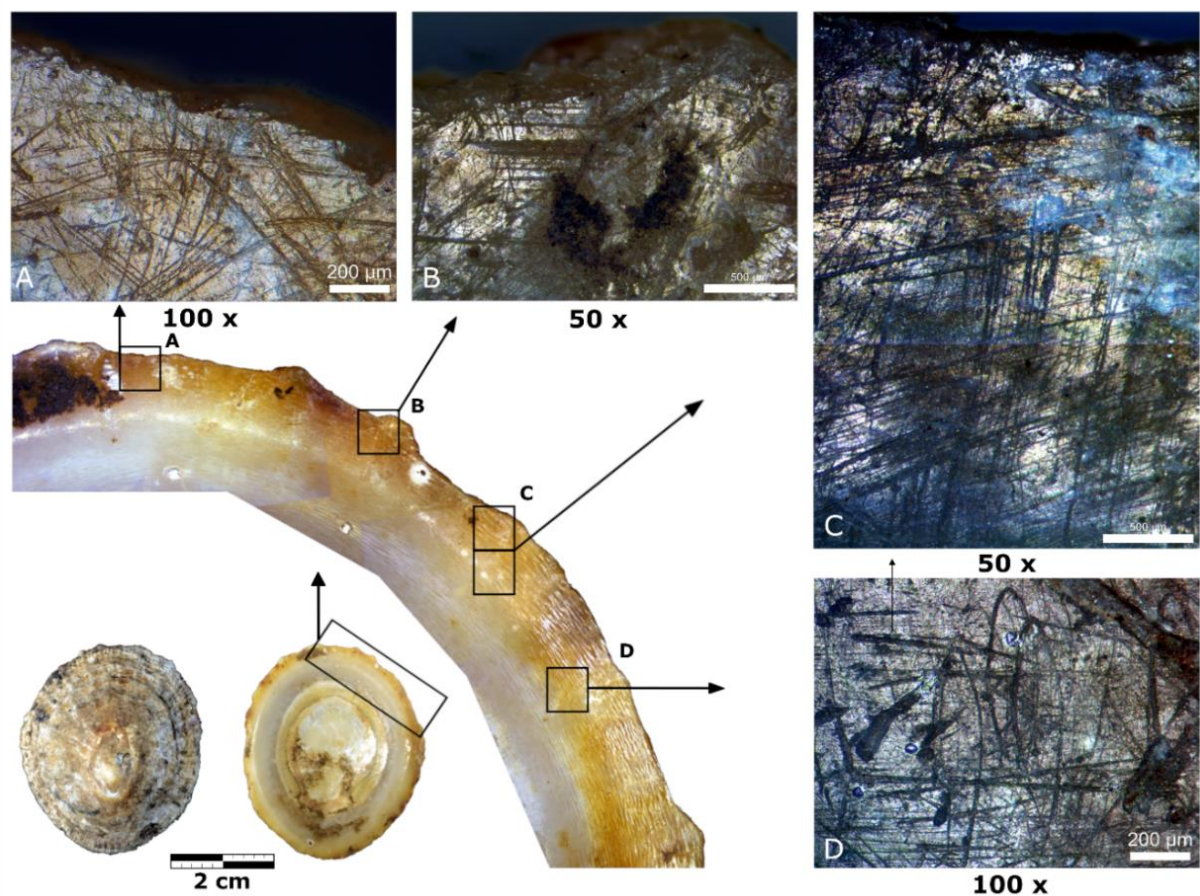


Fig. 9.6. Pieza #45 vinculada con el procesado de mineral de ocre.

Además de los instrumentos señalados anteriormente, otra serie de útiles que también se han interpretado como raspadores (Piezas #41, 44, 56) presentan una disposición de las huellas de uso distintas a los anteriormente descritos. Sobre la pieza # 44 (Fig. 9.7.) se detectan a nivel macroscópico tanto desconchados, cómo melladuras en ambas caras del filo activo. Esta zona activa abarca la mitad superior del lateral izquierdo. En esta zona se han detectado una serie de estrías que discurren en paralelo entre sí y respecto al filo (Fig. 9.7: B, C y D). Además,

se ha desarrollado un pulido de trama abierta en diferentes zonas de la microtopografía en sintonía con las estrías (Fig. 9.7: C y D). En los puntos más cercanos al filo, se documentan zonas con pulido que abarca una mayor extensión, de trama compacta, que generan una microtopografía irregular y abrasionada de la superficie (Fig. 9.7: A y B).

La cinemática de uso de este instrumento es transversal y la zona activa se localiza en el borde de la parte izquierda de la concha. Esta acción puede relacionarse con una cinemática transversal intercalando acciones longitudinales. La presión del útil sobre la materia trabajada se ha aplicado en la parte más próxima al extremo distal de la pieza, donde las huellas de uso, sobre todo el pulido, adquiere mayor grado de desarrollo. La menor presencia de estrías y el grado de desarrollo del pulido podría estar relacionado con su utilización para desarrollar una actividad de corta duración. El análisis funcional de esta pieza no ha permitido determinar la materia prima trabajada, aunque posiblemente sea de dureza media.

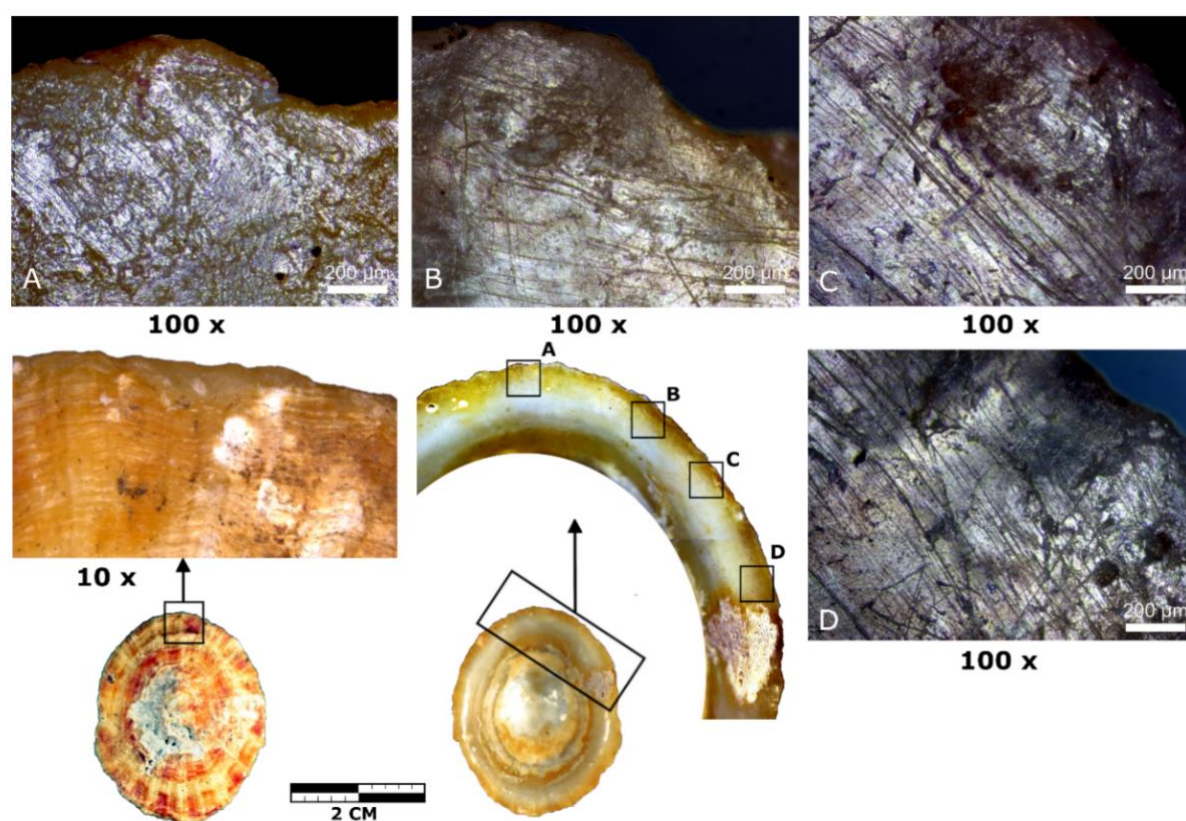


Fig. 9.7. Pieza #44 interpretada como raspador empleado sobre una materia de dureza media-blanda.

Sobre el instrumento #56 (Fig. 9.8.) se observa a nivel macroscópico una notable alteración en su extremo distal. Además, en esta zona el borde de la concha aparece fracturado con melladuras y desconchados generados en su superficie. La zona activa ocupa un área muy localizada en la parte superior del extremo distal. En la cara interna de este extremo de la concha se han documentado una serie de estrías y surcos que discurren en paralelo al filo (Fig. 9.8: C,

D - F) y que en algunas ocasiones están acompañados también por la presencia de un pulido de trama cerrada y muy desarrollado (Fig. 9.8: C y E). Por otro lado, en el filo activo se detecta una menor cantidad de estrías, aunque sin embargo el pulido adquiere un mayor nivel de desarrollo (Fig. 9.8: A y B). Además, se detectan algunos restos de mineral de ocre (Fig. 9.8: A) asociados a redondeamientos de los bordes (Fig. 9.8: B) y a la presencia de un pulido de trama compacta en estas zonas (Fig. 9.8: C).

De la misma forma que el instrumento anterior, la cinemática de trabajo parece relacionarse con el desarrollo de una acción transversal. El desarrollo y concentración de las estrías y el pulido parecen indicar una utilización prolongada de este instrumento o bien que se ha utilizado en el procesado de una materia prima de gran dureza y muy abrasiva.

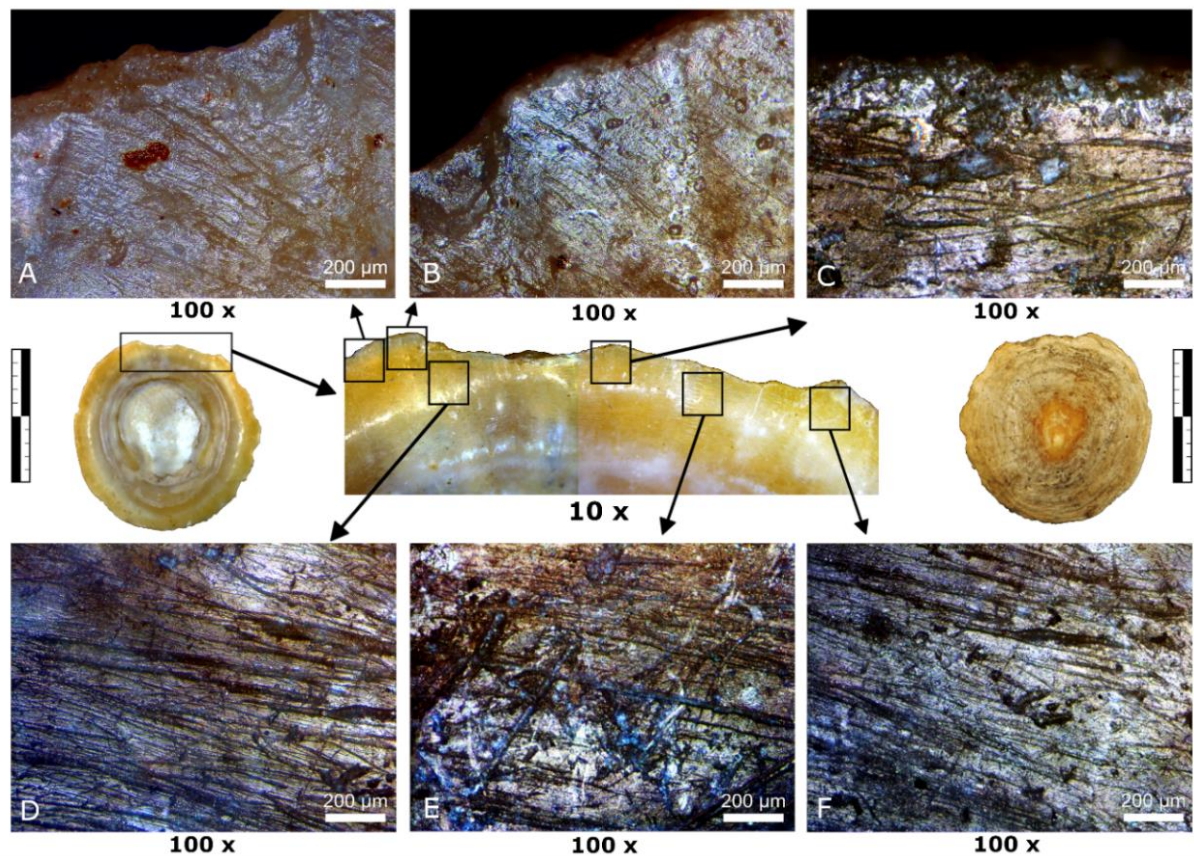


Fig. 9.8. Pieza #56 interpretada como raspador para procesar una materia de dureza media-dura.

Al igual que en otros de los instrumentos documentados en este análisis sobre esta pieza se han documentado algunos restos de mineral de ocre, lo que podría estar relacionado con la actividad que habría desarrollado este instrumento, posiblemente, el raspado de alguna materia de dureza media-blanda, como piel, empleando el ocre como aditivo o bien el procesado de mineral de ocre.

Debido al nivel de desarrollo de las huellas de uso que presentan estos instrumentos (Piezas #41, 44, 56) la interpretación funcional de estas piezas no ha permitido proponer de forma concreta, y más allá de la formulación de hipótesis, la materia prima trabajada. En este sentido, uno de los instrumentos de concha (#44) presenta huellas de uso relacionadas con el procesamiento de materias blandas-medias, mientras que los otros dos instrumentos (#44 y 56) presentan huellas de uso características del procesamiento de una materia de naturaleza abrasiva. Aunque la dirección y localización de las estrías, menos numerosas en los bordes donde se ha desarrollado el pulido, podrían ser alteraciones diagnósticas del procesamiento de materiales de dureza blanda-media, como la piel, la incorporación de aditivos minerales como el ocre para el desarrollo de esta actividad, podría explicar la presencia de este mineral en la superficie de los instrumentos y el gran desarrollo de las alteraciones.

9.2.1.2. *Machacadores.*

Se han documentado dos ejemplares de *Patella vulgata*, uno en el nivel denominado Arcilla del sondeo Pinturas (#1) y otro más en el nivel B4 del sondeo N1(#63), que presentan similares características. Estos artefactos han sido interpretados como pequeños machacadores para desempeñar funciones de pulverizado de mineral de ocre. En el primer útil (Fig. 9.9.) el ápice está totalmente plano y parece haber sufrido un proceso de abrasión intensa de manera intencionada. Esta parte anatómica de la concha generalmente conserva su forma apuntada, a excepción de algunos ejemplares que han sufrido procesos tafonómicos de tipo mecánico que pueden provocar el redondeamiento o fractura del mismo. En esta zona, a nivel microscópico, pueden observarse algunas partes más afectadas con presencia de pulido de trama compacta. El pulido más desarrollado se ubica en el límite del ápice con la escultura de la concha (Fig. 9.9: A, C y D) mientras que, en el interior, se conservan pulidos discontinuos en las zonas de mayor elevación (Fig. 9.9: B). Esta superficie se encuentra afectada con una mayor alteración lo que ha provocado la fractura de esta capa de la concha. Además, esta superficie presenta desconchados, agujeros y una importante presencia de estrías. Estas estrías están orientadas en sentido perpendicular y en longitudinal al eje longitudinal del ápice, llegando a formar retículas. Las estrías son largas y anchas, de trazado profundo y de fondo oscuro, que desaparecen en los extremos de dicha zona (Fig. 9.9: B). Las huellas de uso y la morfología de la zona activa permiten proponer la hipótesis de que este instrumento de trabajo habría sido utilizado para realizar una cinemática transversal y bidireccional relacionada con un trabajo de raspado y/o machacado de algún mineral abrasivo de gran dureza, lo que habría provocado el desgaste del

ápice con una importante pérdida de materia en esta zona y el desarrollo de estrías profundas y gruesas (Fig. 9.9: B y D).

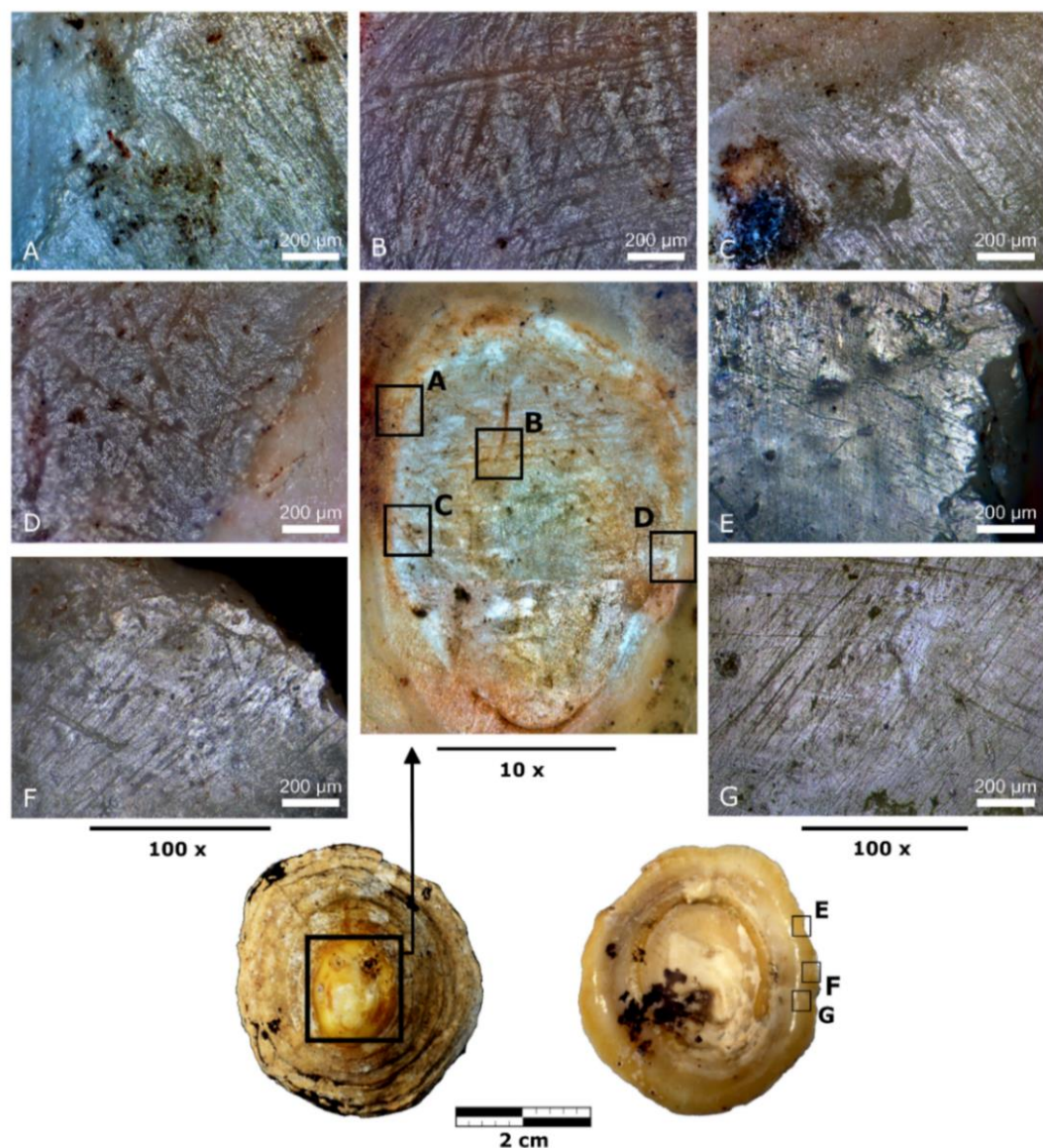


Fig. 9.9. Pieza #67 interpretada como machacador orientado a procesar mineral de ocre.

En las inmediaciones de esta zona activa se han documentado pequeñas trazas de mineral de ocre (Fig. 9.9: A). Por otro lado, en la cara interna de la concha también se documentan una serie de huellas de uso que parecen correlacionarse también con el procesado de una materia mineral y caracterizadas por la presencia de un pulido de trama cerrada. Además, en este filo se han documentado micromelladuras concatenadas de sección triangular interrumpidas por la pérdida de pequeñas partes de este borde, lo que genera cambios abruptos en el transcurso del filo (Fig. 9.9: E). Sobre esta zona se han desarrollado estrías largas, poco profundas y de fondo oscuro, que discurren un sentido oblicuo al eje central de la pieza. En la zona localizada más al interior, a algunos milímetros del borde, sobre la cara interna de la

concha se han desarrollado finas estrías, que en algunas zonas llegan a formar retículas (Fig. 9.9: G). En el filo también se han documentado micromelladuras a lo largo de toda la zona activa (Fig. 9.9: F).

En el nivel Arcilla del sondeo Pinturas, se ha documentado otra pieza (#1) de características similares (Fig. 9.10).

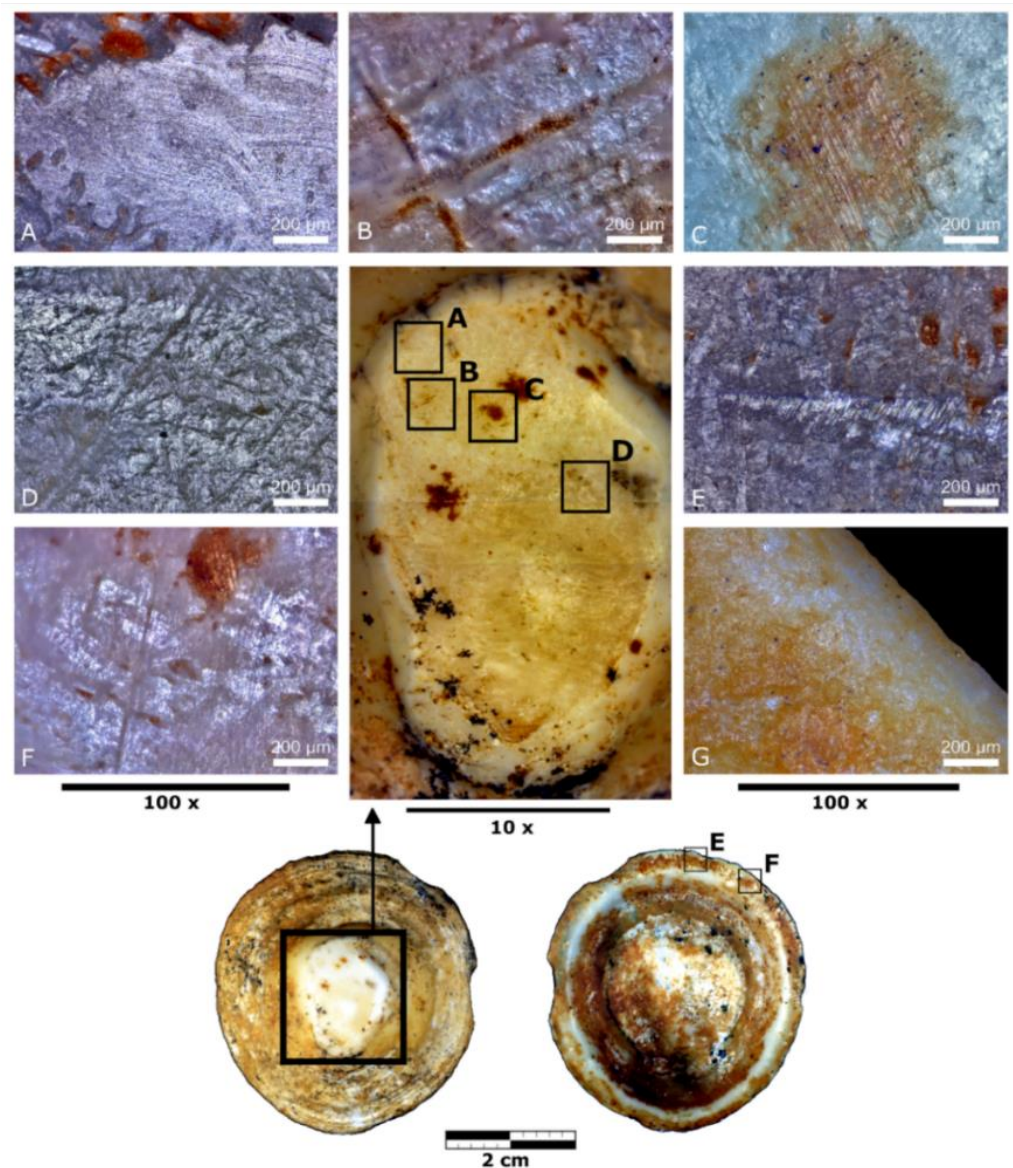


Fig. 9.10.: Pieza #1 interpretada como machacador vinculado con el procesamiento de mineral de ocre.

El ápice se encuentra totalmente aplanado y presenta un pulido compacto. Esta superficie está fuertemente alterada con presencia de estrías y surcos que discurren en paralelo (Fig. 9.10: B y D), aunque su disposición es un tanto aleatoria. El pulido es de trama compacta y su mayor desarrollo se localiza en el límite entre el ápice y la escultura de la concha (Fig. 9.10: A). En esta superficie plana se observan restos de mineral de ocre y en algunas ocasiones

se localizan en el interior de las estrías o surcos (Fig. 9.10: B). El interior de la concha se encuentra totalmente concrecionado por precipitaciones de mineral y cementaciones calcíticas, lo que ha imposibilitado su examen microscópico. Solamente ha sido posible observar el redondeamiento de grado elevado en algunas zonas del borde (Fig. 9.10: G).

9.2.2. Instrumentos de trabajo formatizados

9.2.2.1. Perforadores

En el nivel B del cuadro G7 se documentado un posible perforador. Se trata de un útil manufacturado sobre un fragmento de *Patella* (Fig. 9.11). En el extremo distal se puede distinguir una clara intención de aguzamiento de la punta (Fig. 9.11: B). A pesar de la elevada concreción mineral que presenta en la práctica totalidad de su superficie, se aprecia un redondeamiento notable de la punta. En ambas caras, presenta una serie de desconchados, fracturas o retoques que parecen indicar que el útil ha sido manufacturado para obtener una zona activa de morfología apuntada.

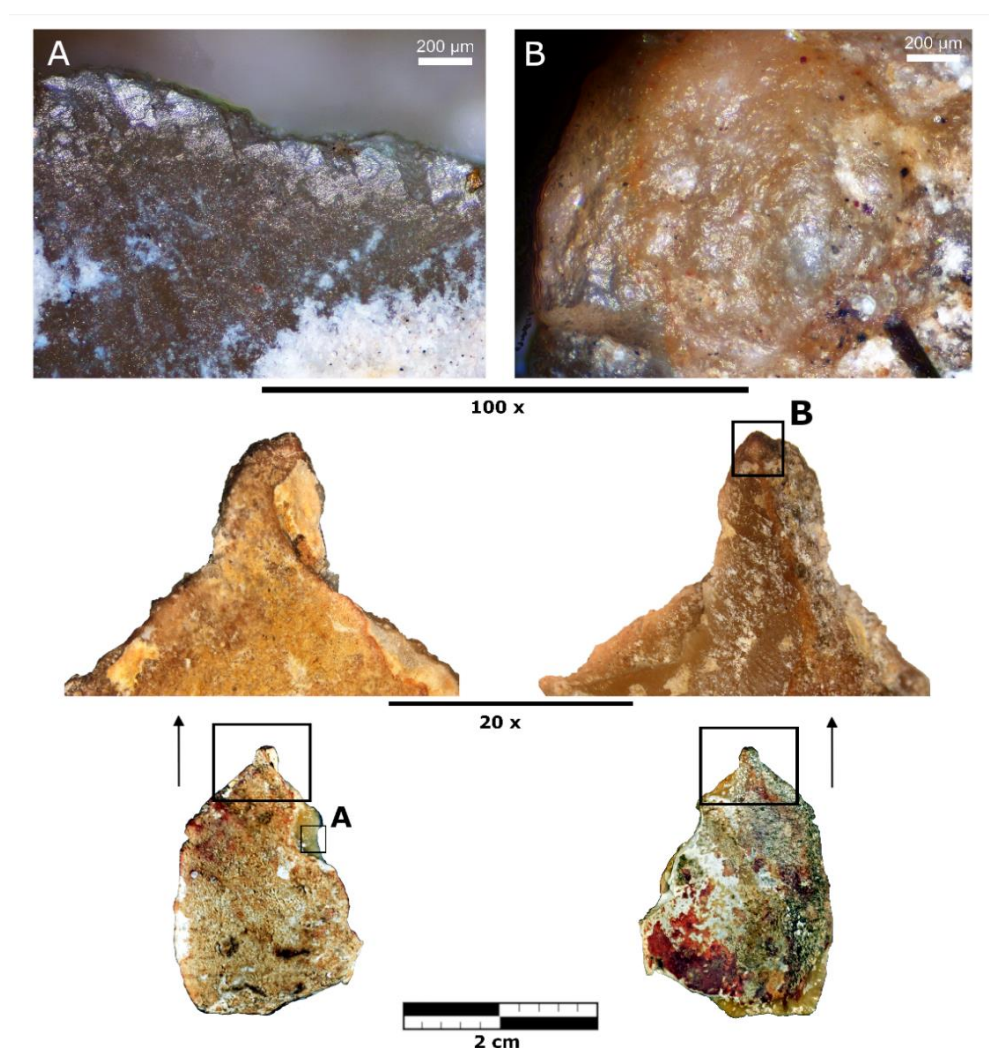


Fig. 9.11. Pieza #69: perforador empleado para procesar piel.

En la zona más elevada de la punta presenta un pulido de trama cerrada y brillante sobre el redondeamiento de la superficie. En el resto de la superficie de la punta se observa una microtopografía irregular. La dimensión y morfología del útil junto a las huellas de uso presentes en la zona activa, permiten interpretar que esta pieza se usó para perforar una materia de dureza media-blanda. Además, en uno de sus laterales presenta un desconchado de la escultura de la concha con forma de escotadura (Fig. 9.11: A). Sobre esta área, se ha documentado un pulido de trama abierta, con cierto redondeamiento y micromelladuras en el borde. Esta parte del instrumento podría haber servido para desarrollar alguna función vinculada al proceso de perforación. En ambas caras de la pieza y en la práctica totalidad de la superficie, se detectan restos de ocre, siendo el extremo proximal de la cara externa donde se observa una mayor concentración de este mineral.

En la talla 4 del nivel B del sondeo M3 se documenta otro útil de características similares. También se trata de un fragmento de *Patella*, aunque su interpretación presenta mayores dudas (Fig. 9.12.).

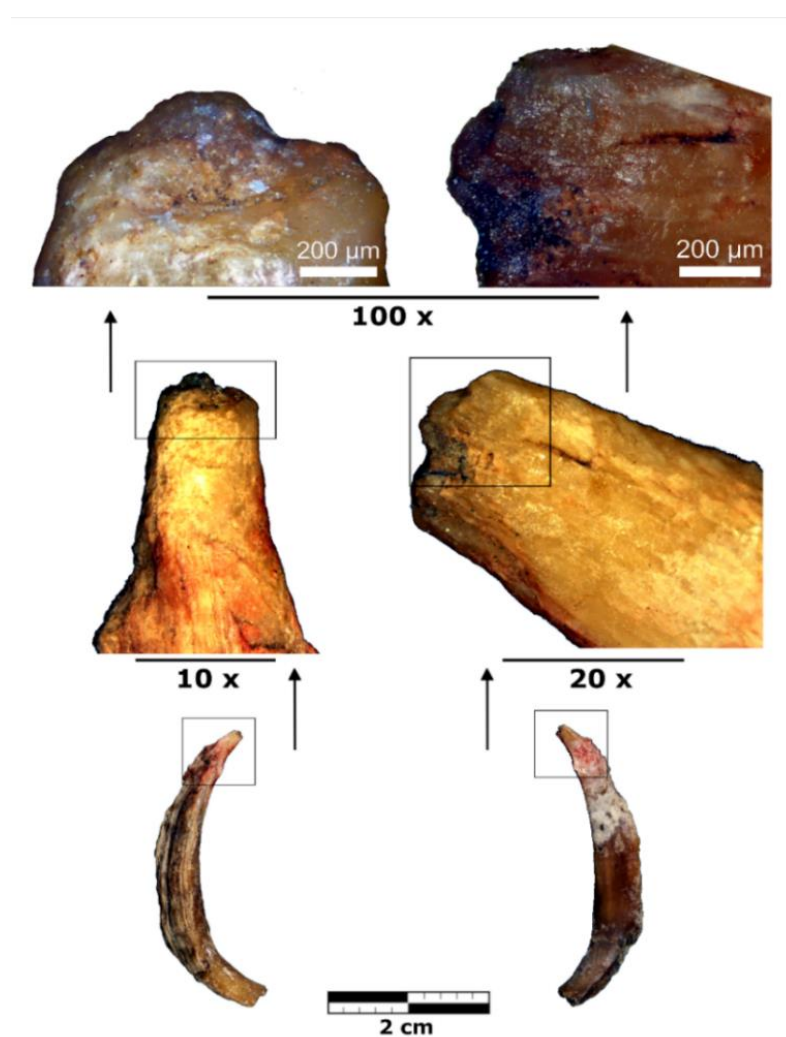


Fig. 9.12. Pieza #26 interpretada como un posible perforador.

Las dimensiones de este útil son menores que el anterior y el proceso de manufactura parece ser muy leve o nulo. Este instrumento presenta una morfología apuntada con una sección de menor grosor que la pieza anterior. En este extremo distal se aprecia una pérdida de materia significativa con respecto a la morfología original de la concha. La zona activa tiene sección cuadrangular tendente al círculo, su superficie parece a simple vista más pulida que el resto de la concha, y además muestra restos de mineral de ocre. Esta superficie de la zona activa está muy alterada, con claros redondeos y pequeñas fracturas. En la punta se distingue una parte con pulidos de trama cerrada (Fig. 9.12: A) y otros con un menor desarrollo (Fig. 9.12: B). La mitad de la punta aparece fracturada y presenta una superficie irregular con algunas zonas de pulido (Fig. 9.12: B). La morfología, dimensiones y huellas de uso no permiten aventurar con certeza el tipo de material que se ha procesado. La fractura de la punta puede deberse al uso y por tanto estar relacionado también con la materia prima trabajada.

Ambos útiles presentan restos de ocre sobre su superficie. Si estos útiles se pueden relacionar con trabajos rotativos sobre materias blandas (piel), la presencia de ocre podría deberse a su aplicación como aditivo en las labores de acondicionamiento de esta materia. Posteriormente, este mineral ha podido impregnarse sobre la superficie activa de estos útiles durante la ejecución de la perforación.

9.2.3. Potenciales instrumentos de concha

Además de las piezas descritas anteriormente durante el análisis se han documentado otra serie de elementos que podríamos caracterizar como potenciales instrumentos. En el caso de estas piezas el grado de encostramiento, cementación y biodegradación ha impedido llevar a cabo el análisis funcional que habría permitido refutar o verificar la hipótesis de su utilización tecnológica. De esta forma en el nivel B4 y en el contacto de B-C del sondeo N1 se han documentado varias conchas de *Patella vulgata* que presentan restos de mineral de ocre sobre su superficie.

Estos restos minerales se sitúan en una parte muy concreta y su localización coincide simétricamente en ambas caras de la concha. Esta localización tan concreta podría estar relacionado con el uso como instrumento de trabajo de estas conchas. En las dos primeras piezas esta acumulación de mineral de ocre se ubica en la parte izquierda de la cara interna, en concreto en la parte cercana al extremo distal de la concha (Fig. 9.13.). La interpretación de estas conchas como potenciales instrumentos de trabajo se basa en que la ubicación de estas manchas de ocre

se localiza en los extremos distales y/o laterales, partes anatómicas que generalmente han sido utilizadas como zona activa en los instrumentos de trabajo documentados en Las Aguas. En este sentido esta parte de las conchas de *Patellas* es muy adecuada para desarrollar acciones transversales de raspado, debido a su morfología y ergonomía. Además, el extremo proximal, con un ángulo más agudo respecto al ápice, favorece la presión puntual ejercida en ciertas actividades.

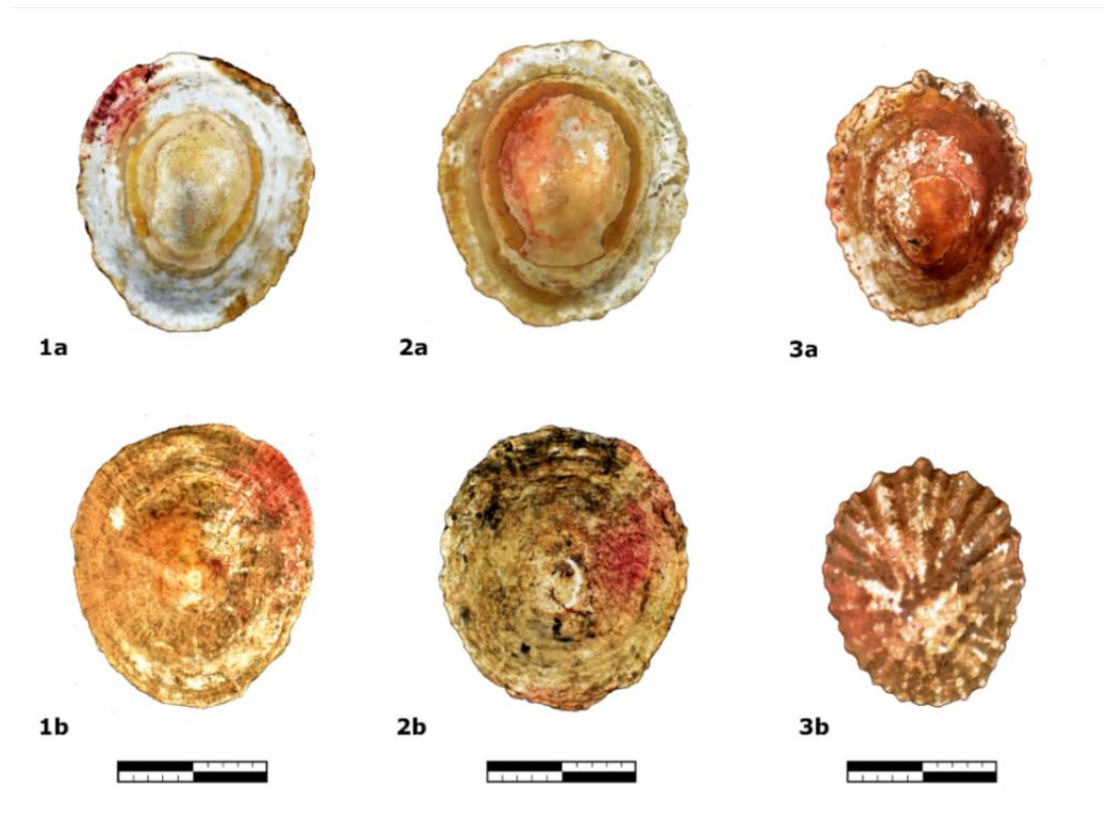


Fig. 9.13. Ejemplares con presencia simétrica y localizada de mineral de ocre en ambas caras.

La pieza #85 procedente del nivel B del sondeo N1 presenta una clara concentración de mineral de ocre en la cara externa (Fig. 9.14), así como algunas perforaciones de la superficie de la concha, de origen biológico, generadas por microorganismos litófagos. En el interior de la concha se han documentado también algunas de estas perforaciones de carácter biológico. Además, el ápice se encuentra abrasionado, redondeado y ligeramente aplanado. La presencia de estas alteraciones en el ápice vinculadas con el uso instrumental de esta concha permite plantear la posibilidad de que este ejemplar ha sido recolectado *post mortem* y transportado a la cavidad para ser empelada como materia prima. Además, desde el punto de vista tafonómico la pieza se encuentra afectada por un proceso de disolución y cementación calcárea, lo que ha impedido su análisis a nivel microscópico. A pesar de esta dificultad, se han documentado algunos conjuntos de estrías en aquellas zonas que presentaban una menor afectación tafonómica (Fig. 9.14: B, C y D).

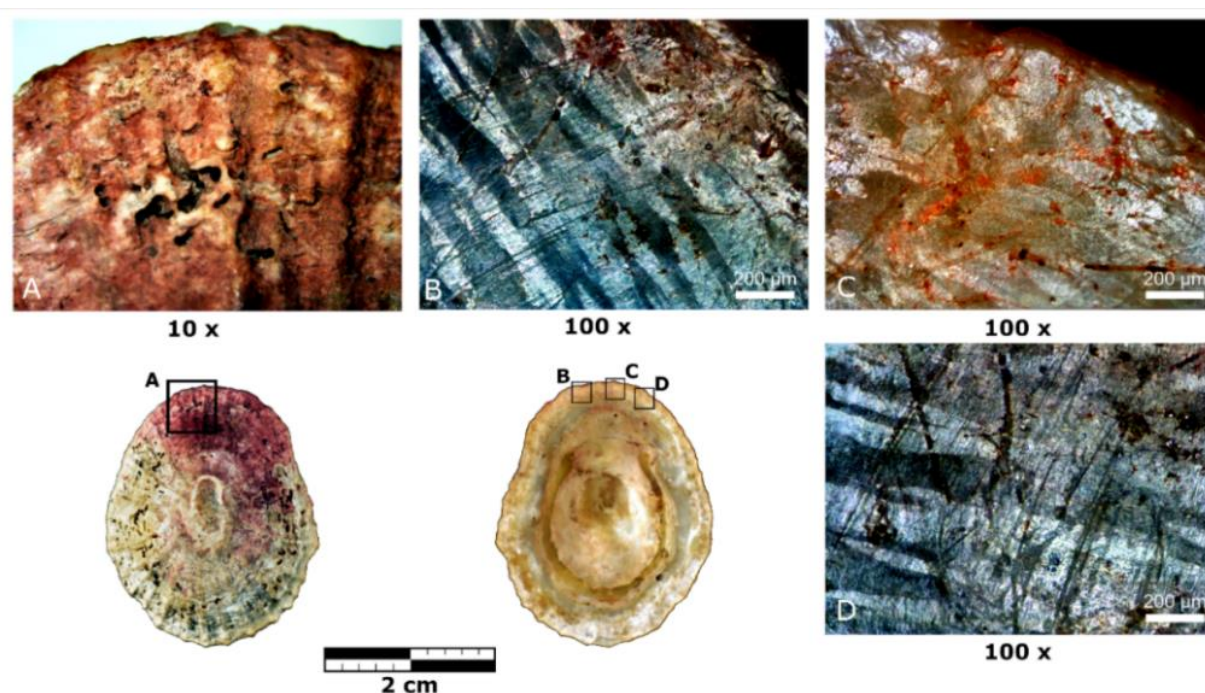


Fig. 9.14. Pieza #85 con presencia localizada de mineral de ocre, perforaciones de origen biológico (A) y huellas de uso vinculadas al procesamiento de mineral (B, C y D).

Estas estrías son de fondo oscuro y discurren en perpendicular al borde, aunque algunas de las mismas tienen una disposición más caótica. En el interior de algunas de estas estrías se detectan restos de mineral de ocre (Fig. 9.14: C). En estas zonas que se han podido analizar, el pulido es de trama abierta y con un escaso grado de desarrollo (Fig. 9.14: B y D). Sobre la cara externa, se han documentado algunas micromelladuras y desconchados superficiales cercanos al borde de la concha (Fig. 9.14: A). El grado de desarrollo de las huellas de uso junto al grado de alteración tafonómico de esta pieza no permite confirmar de forma segura la utilización como instrumento de trabajo de esta concha, aunque la presencia de mineral de ocre y la recolección *post mortem* nos empujan a proponer la hipótesis de que este ejemplar ha podido desarrollar algún tipo de actividad productiva o simbólica.

9.2.4. La selección de tamaños y los instrumentos de concha

Una vez finalizado el análisis funcional se han tomado las dimensiones de los instrumentos de trabajo de concha expeditivos y de los machacadores, para compararlos con los valores biométricos del estudio malacológico de Las Aguas (Muñoz Fernández *et al.*, 2016). A través de la comparación de las medias aplicadas a los tres conjuntos, se puede observar que, respecto a los valores del conjunto malacológico general, se ha practicado una selección de tamaños según la función que desarrollan los instrumentos de trabajo (Tabla 9.5.).

<i>Tipo</i>	<i>Elementos</i>	<i>Longitud</i>	<i>Anchura</i>	<i>Altura</i>
<i>Raspadores</i>	19	37,71 mm	32,49 mm	14,04 mm
<i>Machadores</i>	2	46,5 mm	42,86 mm	18,2 mm
<i>Conjunto Malacológico</i>	2143	40,96 mm	35,21 mm	15,13 mm

Tabla 9.5. Dimensiones medias de los instrumentos de trabajo identificados y de los elementos malacológicos analizados en el estudio biométrico realizado por Muñoz Fernández *et. al.* (2016: 429).

En este sentido, se han seleccionado elementos de menor tamaño para la manufactura de instrumentos de trabajo expeditivos vinculados con tareas de raspado. Por el contrario, se puede apreciar que las medias de las dimensiones de los machacadores son mayores que las medias del conjunto malacológico general de Las Aguas. Este hecho indica que ha habido una selección de elementos más robustos para la elaboración de los útiles interpretados como machacadores.

9.3. RESULTADOS DEL PROGRAMA EXPERIMENTAL ANALÍTICO

Durante el análisis funcional del conjunto de Las Aguas, se ha detectado una serie de huellas o marcas de origen mecánico que por su distribución y naturaleza, no han podido ser interpretadas como huellas de uso vinculadas a una actividad productiva concreta. La cantidad de elementos analizados con presencia de estas alteraciones tafonómicas y la dificultad que han supuesto para el análisis funcional, han planteado el desarrollo de un programa experimental analítico sobre este tipo de alteraciones de origen mecánico relacionadas con el pisoteo o *trampling*. Los resultados obtenidos de la experimentación analítica han permitido constatar que esta acción de pisoteo o *trampling* puede generar una serie de huellas tafonómicas en forma de pulidos, estrías y surcos que deben tenerse en cuenta a la hora de analizar desde una perspectiva funcional los instrumentos de concha. Una primera aproximación nos permite afirmar que la localización, disposición y desarrollo de estas alteraciones presentan unas características particulares y, por tanto, distintas, a las generadas en las cinemáticas de trabajo destinadas a la utilización tecnológica de las conchas para procesar diferentes materias primas.

9.3.1. Cuadro A

En todos los ejemplares dispuestos a nivel superficial del cuadro A, se han desarrollado huellas tafonómicas: pulidos muy localizados, estrías superficiales, surcos de escaso recorrido y fracturas residuales de los bordes (Tabla. 9.6.). Por un lado, se detectan pulidos aislados en las aristas de los bordes. Estos pulidos son brillantes, de trama abierta y de escasa envergadura.

La aparición de los mismos se debe por un lado al contacto de la concha con el sedimento y por otro, al propio contacto de las sandalias de cuero con los ejemplares dispuestos en posición ventral. En este sentido, no ha sido posible distinguir el origen del pulido según su contacto con los materiales.

En cuanto al desarrollo de surcos y estrías se observa que la longitud de los mismos es reducida y en algunos casos, el trazado es discontinuo (Fig. 9.15: 5 y 6). En otras ocasiones, los surcos presentan una sección irregular (Fig. 9.15: 4, 5 y 6), debido seguramente a la elevada presión puntual o a la propia aleatoriedad de la acción.

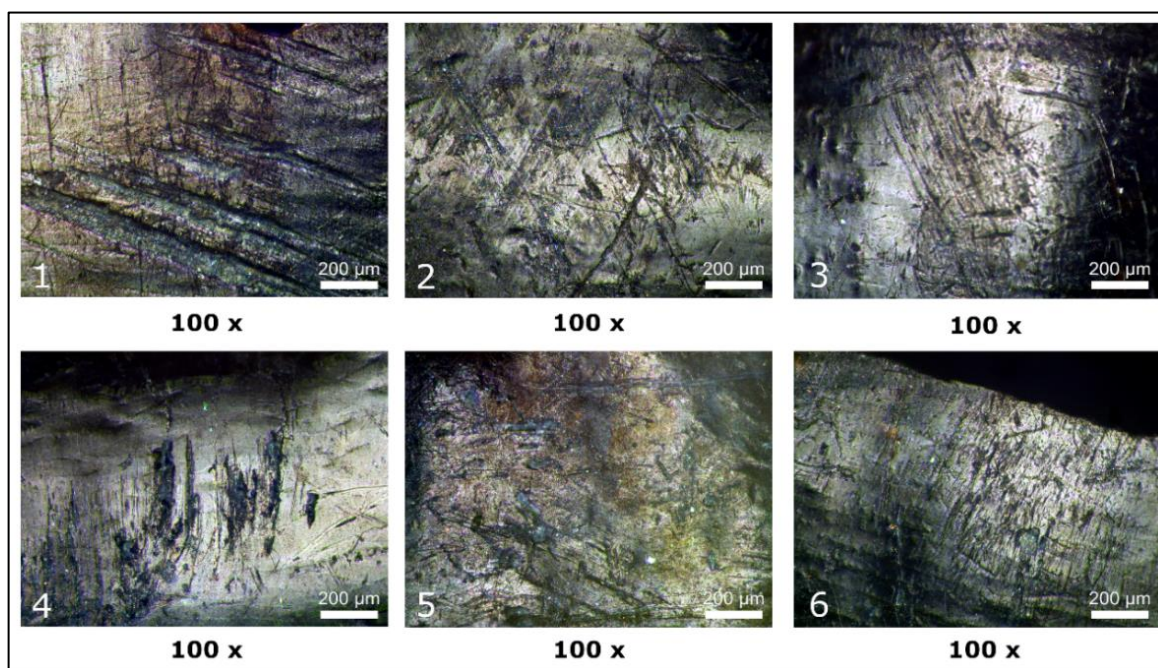


Fig. 9.15. Huellas tafonómicas desarrolladas sobre las piezas experimentales depositadas en el cuadro A. (1) Surcos paralelos desarrollados en la parte más elevada del microrelieve. (2-4) Surcos y estrías de trazado irregular. (5-6) Surcos de escaso recorrido y disposición caótica.

La disposición de estos surcos es caótica siendo difícil observar un patrón o movimiento concreto. La escasa representación, la distribución caótica y la entidad de estas alteraciones no llegan a definir grandes áreas afectadas. Por otro lado, a nivel macroscópico, se observa que la práctica totalidad de las piezas han sufrido una fractura de forma residual en el borde de la concha. Por lo general, se ha producido una rotura del extremo sobresaliente de los radios de las conchas de *Patella*, ya que se trata de la parte más débil y expuesta de la concha. Por último, es reseñable que, algunos moluscos incluidos para conformar el paleosuelo, y por tanto, no controlados de manera analítica durante esta experimentación, también han sufrido una fragmentación completa o parcial.

ID	Taxón	Posición	Fragmentación	Pérdida de materia	Alteración
1	<i>Patella depressa</i>	Dorsal	Borde: residual	L:0.49/ A:0.03	Moderada
2	<i>Patella depressa</i>	Ventral	Borde: residual	L: 0.05	Moderada
3	<i>Patella vulgata</i>	Oblicuo	Borde: residual	A: 0.20	Moderada
10	<i>Patella depressa</i>	Dorsal	Borde: residual	L: 0,03/ A: 0.23	Moderada
11	<i>Patella depressa</i>	Ventral	Borde: residual	L: 0.11	Leve
12	<i>Patella vulgata</i>	Oblicuo	No	-	Desconchado
13	<i>Patella vulgata</i>	Dorsal	Borde anterior	L: 0.33	Moderada

Tabla 9.6. Piezas experimentales incluidas en el cuadro A. Pérdida de materia expresada en milímetros (L=Longitud y A=Anchura).

9.3.2. Cuadro B

En el cuadro B se observa que el grado de desarrollo de la alteración tafonómica disminuye en comparación con las piezas superficiales del cuadro anterior (Tabla 9.7.). A nivel macroscópico no se perciben fracturas residuales de los bordes, aunque si se detectan algunas alteraciones de mayor entidad (Fig. 9.16). El nivel de enterramiento de las conchas, en contacto con la grava, los elementos óseos y otros moluscos, en ocasiones ha generado la fragmentación completa o parcial de los ejemplares, aunque el grado de desarrollo de las huellas tafonómicas a nivel microscópico es nulo o leve.

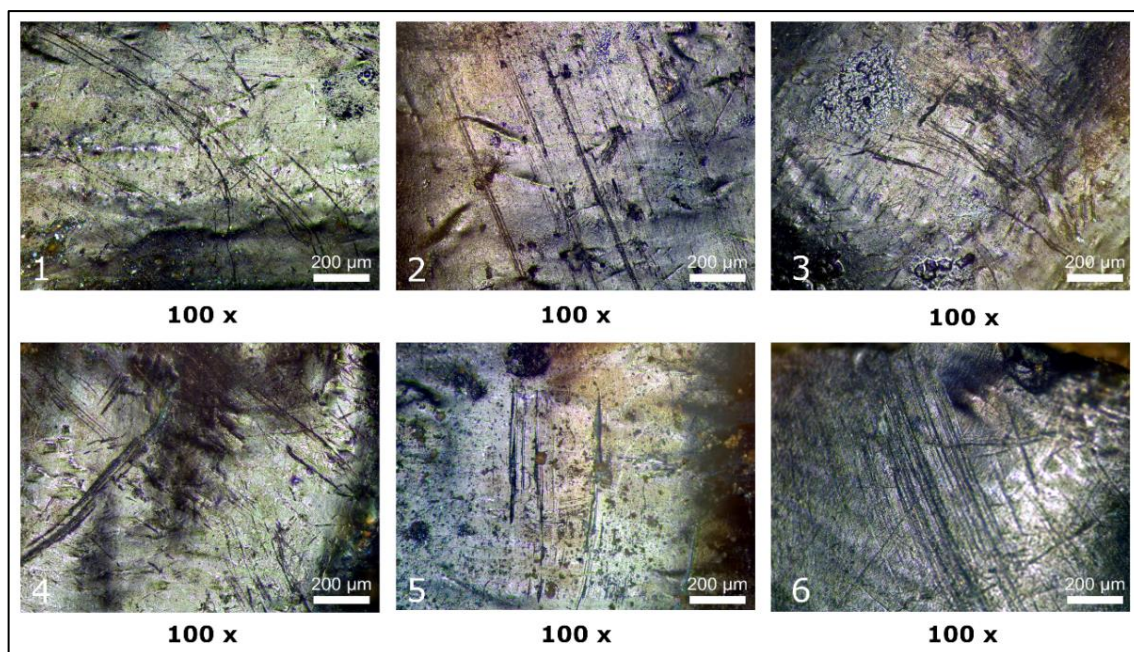


Fig. 9.16. Huellas tafonómicas desarrolladas sobre las piezas experimentales depositadas en el cuadro B. (1,3,4) Estrías de trazado irregular y con distribución caótica. (2,5) Estrías paralelas de escaso recorrido. (6) Estrías paralelas desarrolladas en la parte más expuesta del microrelieve de la concha.

A nivel microscópico se detectan mayoritariamente arañazos superficiales. La generación de las estrías, exceptuando la que se muestra en la Fig. 9.16: 6 es de escasa entidad, tanto por su número como por su disposición y trazado. En la mayoría de los casos, se han

desarrollado arañazos o estrías con un trazado irregular (Fig. 9.16: 1, 3, 4). En otras ocasiones, se ha detectado un trazado regular y continuo (Fig. 9.16: 2 y 5), aunque de menor longitud. A diferencia de los instrumentos de concha, el desarrollo de estas alteraciones solo se produce en aquellas partes más expuestas, sin guardar una relación directa con los bordes, razón que explica el escaso desarrollo de las mismas. Destaca el grado de alteración alcanzado por el ejemplar número 4 (Fig. 9.16: 6) con presencia de surcos, estrías y arañazos de cierta entidad, aunque no se perciben pulidos.

ID	Taxón	Posición	Fragmentación	Pérdida de materia (m.m.)	Alteración
4	<i>Patella depressa</i>	Dorsal	Borde: residual	L: 0.39 / A: 0.06	Alta
5	<i>Patella vulgata</i>	Ventral	No	-	Leve
6	<i>Patella depressa</i>	Oblicuo	Lateral Izquierdo	L: 0.12 / A: 2.60	Muy Leve
14	<i>Patella depressa</i>	Dorsal	No	-	Sin desarrollo
15	<i>Patella depressa</i>	Ventral	Borde: residual	L: 0.22	Leve
16	<i>Patella vulgata</i>	Oblicuo	Completa	Completa	Sin desarrollo
17	<i>Patella depressa</i>	Dorsal	No	-	Leve

Tabla 9.7. Piezas experimentales incluidas en el cuadro B. Pérdida de materia expresada en milímetros (L=Longitud y A=Anchura).

9.3.3. Cuadro C

En el cuadro C los ejemplares por lo general no han desarrollado huellas tafonómicas a nivel microscópico y macroscópico, a excepción de pequeños y localizados pulidos en los bordes debido seguramente al contacto de las conchas con el sedimento.

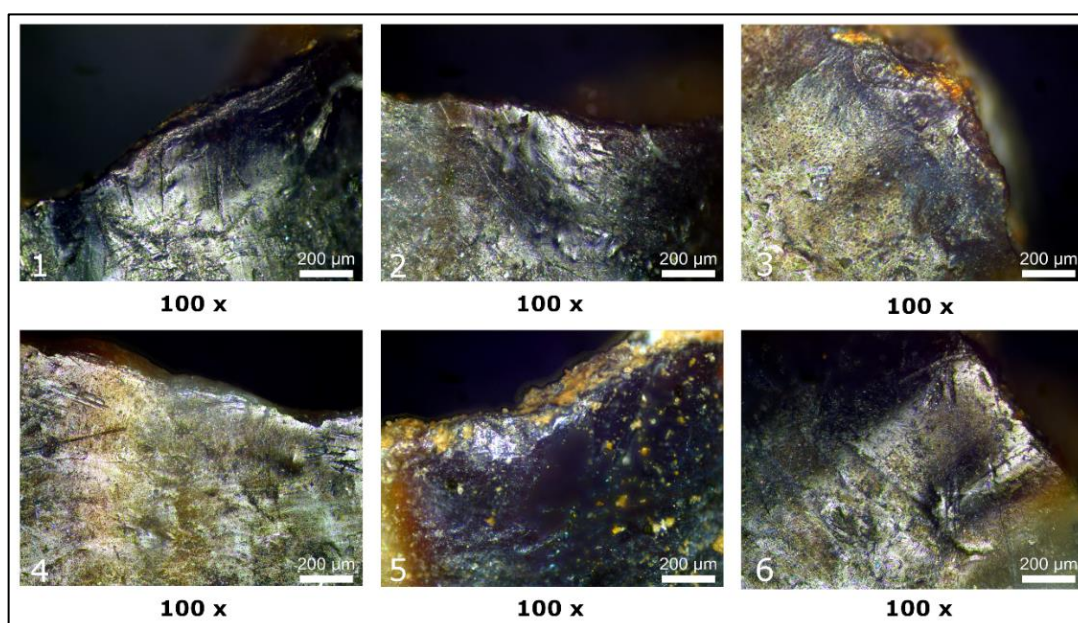


Fig. 9.17. Huellas tafonómicas desarrolladas sobre las piezas experimentales depositadas en el cuadro C: Pulidos aislados desarrollados en los bordes de la concha.

En este conjunto, no se han generado fragmentaciones de los bordes y, por lo tanto, no ha habido una pérdida de materia de los ejemplares (Tabla 9.8.). A nivel microscópico no se detectan alteraciones mecánicas en forma de surcos, estrías o arañazos (Fig. 9.17). Los pulidos documentados se localizan de forma exclusiva en las aristas de los bordes. Estos pulidos son de trama abierta y de aspecto brillante y no están acompañados de otras huellas como estrías o surcos (Fig. 9.17: 1-6) Tampoco se perciben micromelladuras ni redondeamientos de los bordes.

ID	Taxón	Posición	Fragmentación	Pérdida de materia (m.m.)	Alteración
7	<i>Patella depressa</i>	Dorsal	No	-	Leve
8	<i>Patella depressa</i>	Ventral	No	-	Sin desarrollo
9	<i>Patella depressa</i>	Oblicuo	No	-	Leve
18	<i>Patella vulgata</i>	Dorsal	No	-	Sin desarrollo
19	<i>Patella depressa</i>	Ventral	No	-	Sin desarrollo
20	<i>Patella vulgata</i>	Oblicuo	No	-	Sin desarrollo
21	<i>Patella depressa</i>	Dorsal	Borde: residual	L: 0.12 / A: 0.03	Sin desarrollo

Tabla 9.8. Piezas experimentales incluidas en el cuadro C. Pérdida de materia expresada en milímetros (mm.). (L=Longitud y A=Anchura).

10. DISCUSIÓN

10.1. LA CADENA OPERATIVA DE LOS INSTRUMENTOS DE CONCHA DE LAS AGUAS

El análisis funcional del material arqueomalacológico de la cueva de Las Aguas y su comparación con el material del programa experimental realizado por Cuenca Solana (2013) han permitido documentar un conjunto de útiles malacológicos elaborados con taxones del género *Patella*, compuesto por 23 instrumentos de trabajo y otros cuatro posibles que presentan restos de mineral de ocre muy localizados. El estado de conservación de las piezas de estudio, ha impedido el análisis de más del 60% del conjunto y en el resto de elementos, ha supuesto una dificultad para su observación macro y microscópica. Dentro de este utillaje, se ha podido distinguir a nivel funcional la presencia de 19 raspadores, dos perforadores formatizados, dos machacadores y otros cuatro probables instrumentos de trabajo.

La totalidad de taxones de *Patella* de Las Aguas se han recolectado en sustratos rocosos del intermareal (Muñoz Fernández *et al.*, 2016:413). Por otra parte, una de las conchas vinculadas con un uso tecnológico y otras tres piezas sin huellas ni indicios de uso, presentan marcas de bioerosión producidas por organismos litófagos, lo que indica que su recolección se produjo muy probablemente tras la muerte del molusco. En este sentido, estas piezas posiblemente fueron recolectadas como materia prima, es decir, como bienes de consumo directo con un fin productivo o simbólico. Por otro lado, se han detectado una serie de particularidades en los resultados biométricos aplicados a los raspadores y machadores, en comparación al tamaño medio de los taxones de *Patella* del conjunto malacológico de Las Aguas. Así, parece que se ha llevado a cabo una selección de tamaños relacionada con la función desarrollada por los instrumentos de concha. Para el desarrollo de las acciones de raspado, se han elegido conchas con unas dimensiones menores respecto al conjunto de conchas recuperadas en el contexto. Esta selección de piezas de menor tamaño puede responder a la búsqueda de un manejo más adecuado y controlado de estos útiles. Por el contrario, los instrumentos interpretados como machacadores presentan unas dimensiones mayores. Este mayor tamaño, podría beneficiar de la misma forma a la actividad productiva desarrollada por estos instrumentos de trabajo. Así, una mayor robustez de esta tipología de útiles puede resultar más eficaz para llevar a cabo labores de percusión, machacado o pulverizado del mineral. En consecuencia, la ergonomía de estos machacadores se adapta mejor a este tipo de acciones, ya que implican una intensidad y tensión mayores que otras actividades productivas identificadas en Las Aguas.

A nivel general, en el conjunto del utillaje malacológico de Las Aguas, se observa un predominio de los instrumentos de carácter expeditivo que han desarrollado principalmente trabajos de cinemática transversal y bidireccional relacionadas con el raspado de mineral de ocre (14) y en menor medida, otra serie de útiles, probablemente relacionadas con el procesado de materias de dureza media-blanda, como la piel con aditivos de ocre (5). Por otro lado y en relación al procesado este mismo mineral, también se han documentado machacadores (2), que muestran huellas de uso y residuos vinculados con el machacado y pulverizado del ocre. En relación a los instrumentos formatizados, es decir aquellos que han visto modificadas sus características naturales para constituir elementos de utillaje, se han documentado perforadores (2), orientados a llevar a cabo cinemáticas rotativas relacionadas con la perforación de la piel. En estos instrumentos acondicionados, también se han detectado manchas rojizas relacionadas con el mineral de ocre. Por último, se ha documentado una serie de probables instrumentos de trabajo (4) que no han podido ser analizados visualmente por el desarrollo de las alteraciones tafonómicas, pero que presentan restos localizados y simétricos de mineral de ocre en ambas caras y uno de ellos, marcas de bierosión (1). Estos factores pueden guardar relación con su uso potencial como instrumentos de trabajo. En resumen, se observa un predominio (91%) de la utilización expeditiva y de corta duración de los útiles, es decir, que su vida funcional es relativamente corta, por lo que probablemente solo habrían participado en un ciclo productivo. En este sentido, a tenor de los resultados parece que cuando el instrumento ve decaer su efectividad debido al desgaste de su filo activo durante el desarrollo de una actividad productiva, éste se deshecha en favor de otro útil con unas características morfológicas y dimensiones similares (Cuenca Solana, 2013).

Los resultados obtenidos mediante el análisis funcional evidencian que la principal actividad productiva desarrollada con este utillaje es el procesado directo o indirecto de mineral de ocre. Este mineral es un recurso que ha tenido múltiples funciones productivas y simbólicas a lo largo del Paleolítico superior. Por un lado, se trata de un aditivo mineral que ha sido empleado como antiséptico en el procesado de la piel (Audouin y Plisson, 1982) y que ha sido documentado mediante el análisis funcional en útiles líticos de numerosos contextos arqueológicos (Gijn, 1989 y Ríos Garaizar *et al.*, 2002, entre otros). La naturaleza de este mineral es muy abrasiva y produce un agotamiento rápido de los filos activos, tanto en los trabajos de raspado para obtención de mineral, como también durante el curtido de la piel (Cuenca Solana, 2013). Otro de los posibles usos del mineral de ocre es el de pigmento para la realización de manifestaciones artísticas o como colorante de objetos de adorno personal. Además, el uso de este material también se ha relacionado con el origen del comportamiento

humano moderno (Bar-Yosef Mayer *et al.*, 2009 y Zilhão *et al.*, 2010). En la cueva de Las Aguas se han documentado diferentes manifestaciones gráficas realizadas con ocre rojo adscritas cronológicamente al periodo Magdalenense (Montes Barquín *et al.* 2016; Pike *et al.* 2016). En este sentido, aunque no se puede descartar el uso como antiséptico o aditivo del ocre procesado, también es posible que los instrumentos de concha documentados en Las Aguas pudieran estar vinculados con la obtención y/o procesado de mineral de ocre en relación con la cadena operativa realizada para llevar a cabo las pinturas de color rojo de este mismo periodo, o bien con otras actividades simbólicas desarrolladas en este contexto. De esta forma, en el sondeo realizado bajo el gran panel de pinturas, se ha podido documentar el uso de un machacador de *Patella* vinculado con el procesado de mineral de ocre.

En este sentido, el utillaje malacológico documentado en Las Aguas parece estar orientado de forma especializada a la obtención de polvo de mineral de ocre, materia de naturaleza abrasiva y de cierta dureza. Esta especialización podría responder a una estrategia para salvaguardar o prolongar la vida útil de los instrumentos líticos u óseos. En consecuencia, parece coherente y funcional la utilización de estos instrumentos de concha para el desarrollo de esta tarea, ya que el utillaje malacológico es más numeroso, resulta eficaz y, en la inmensa mayoría de los casos, no exige una manufactura o acondicionamiento para el desarrollo de esta actividad productiva (Cuenca Solana, 2013). En segundo lugar, y relacionado con los aspectos anteriores, el instrumental malacológico, por su morfología y dimensiones y, por tanto, por su ergonomía, resulta adecuado y eficaz para su uso en tareas de raspado de mineral, ya sea orientado a la preparación de pigmento o a su uso como antiséptico.

La utilización de instrumentos de concha para realizar algunas de las funciones y actividades documentadas en Las Aguas se ve apoyada además por algunos paralelos procedentes de la Etnografía. Así por ejemplo los pueblos Alacalufes de Chile, empleaban algunos taxones de concha como raspador para adelgazar pieles de nutria y de foca (Cuenca Solana, 2009; Cuenca Solana *et al.*, 2011 y Emperaire, 1958).). También en algunos contextos etnográficos proto agrícolas de Cuba, se ha documentado la utilización de perforadores manufacturados mediante la talla por percusión de diferentes taxones de conchas (Dacal Moure y Rivero de la Calle, 1984). Respecto a los instrumentos del tipo machacadores, la información etnográfica nos aporta algunos paralelos en distintos puntos geográficos de América del Norte y Central (Prous, 1992; Gourhan, 1945; Suárez, 1974 y Linares Villanueva, 2005).

10.2. LOS INSTRUMENTOS DE CONCHA Y LAS ALTERACIONES TAFONÓMICAS DE TIPO MECÁNICO

Durante el protocolo experimental orientado a analizar las alteraciones tafonómicas generadas sobre las conchas derivadas de la acción de pisoteo se ha podido observar la rápida estabilización del suelo a los pocos minutos del inicio de la acción. A partir del primer minuto, los distintos materiales se asientan y el movimiento de los mismos es prácticamente nulo. Se pudo observar cómo las fracturas de las conchas se producen en este primer intervalo tiempo, y que posteriormente se acoplan al relleno sin sufrir transformaciones tafonómicas apreciables. Debido al grado de estabilización del suelo, finalmente se ha limitado el tiempo de acción a 15 minutos por cuadro. Entendemos que el tiempo de desarrollo puede parecer escaso, pero hay que tener en cuenta que la incidencia de la acción es continua y muy limitada espacialmente.

Se han podido detectar diferencias tafonómicas entre los distintos grupos malacológicos. Así, se ha podido comprobar que cuanto mayor es la profundidad a la que están enterradas las piezas, menor es el nivel de incidencia de las huellas tafonómicas. En el grupo superficial (Cuadro A), todas las piezas mostraron alteraciones, mientras que, a partir de los 10 cm de enterramiento (Cuadro C), no se desarrollaron huellas o marcas tafonómicas. Las piezas experimentales depositadas bajo 5-7 cm de sedimento (Cuadro B), son las que presentaron mayor variabilidad interna, ya que mientras algunos ejemplares no desarrollaron ninguna alteración, otros elementos sufrieron un nivel de fragmentación elevado.

Por otro lado, se ha podido comprobar que el grado de desarrollo de estas alteraciones es generalmente homogéneo para cada conjunto, aunque la localización y disposición de las huellas tafonómicas de cada ejemplar responde a criterios aleatorios. Es decir, cada conjunto de ejemplares sometidos a las mismas condiciones, ha desarrollado unas huellas tafonómicas similares que pueden llegar a distinguirse de los otros grupos. En definitiva, se puede afirmar que existe cierto grado de homogeneidad de las alteraciones a nivel interno en cada uno de los grupos experimentales, a pesar de que existen también algunas diferencias a nivel interno.

En cuanto a su impacto en los estudios de funcionalidad, estas alteraciones pueden suponer una dificultad en la identificación funcional de los útiles. Su desarrollo, en algunos casos, puede llegar a enmascarar parcialmente las huellas de uso (Cuenca Solana, 2013). Sin embargo, la aleatoriedad de su localización permite relacionar este tipo de alteraciones de forma clara con procesos mecánicos distintos al uso tecnológico de estas conchas. Este tipo de alteraciones de orden mecánico se desarrollan heterogéneamente a lo largo de toda la superficie de la concha, mientras que las alteraciones vinculadas con su uso instrumental tienden a

concentrar los conjuntos de huellas desarrolladas a nivel macro y microscópico (pulidos, surcos y estrías) en zonas determinadas, es decir, en las zonas activas de los útiles. En cualquier caso, el desarrollo de estas alteraciones de tipo tafonómico no conforma un *corpus* coherente que pueda ser interpretado por error como resultado de una utilización tecnológica de esa superficie.

En resumen, los instrumentos de trabajo pueden presentar huellas o alteraciones que responden a diferentes orígenes, básicamente tafonómico y tecnológico en este caso. La correlación coherente entre la disposición y el desarrollo de estas alteraciones son los elementos claves para determinar su causalidad. En este sentido, la observación macroscópica y microscópica combinada, con el fin de determinar las cinemáticas, zonas activas y huellas de uso, es el elemento básico para establecer esta discriminación interpretativa.

10.3. EL UTILLAJE DE CONCHA DENTRO DEL CONJUNTO TECNOLÓGICO DE LAS AGUAS

En el caso particular de las Aguas, se han documentado un total de 189 piezas líticas de diferentes tipologías, de las cuales, 14 son raspadores, que representan un 7,47% del total y 6 perforadores que representan el 3,17% del total. Durante el Magdaleniense inferior y posiblemente en el medio, los índices laminares son reducidos y los porcentajes de raspadores y buriles elevados, alcanzado incluso valores superiores al 25%, seguidos de los perforadores y los microlitos (Martín Blanco, 216:524). En el caso de Las Aguas, el porcentaje de raspadores líticos es muy inferior al esperado para un contexto de esta cronología. Este aspecto parece guardar una estrecha relación con el utillaje malacológico, ya que el tipo más representativo de los instrumentos de concha son los raspadores de tipo expeditivo, que se corresponden con el 82% del utillaje documentado durante este estudio.

De esta manera, puede establecerse una relación de complementariedad entre ambos conjuntos tecnológicos, quedando los raspadores de concha orientados al procesado de ocre, materia muy abrasiva. El procesado de este material produce un fuerte desgaste y embotamiento de los filos activos. Además, la acción de raspado, provoca el desprendimiento de partículas de mineral o de la concha, que durante la acción transversal desarrollada mellan y reducen la vida de los filos y del instrumento con gran rapidez.

Por otro lado, en el nivel C se aprecia el uso de materias primas como la cuarcita para la manufactura del utillaje lítico. Este hecho puede ser un indicador de una preferencia de selección de ciertas materias primas para confeccionar útiles especializados en ciertas tareas o

bien, de una variedad de recursos que obliga a diversificar las materias primas disponibles, incluso los recursos malacológicos, que, por su composición química, su dureza y su morfología pueden comportarse como un útil lítico. Por otro lado, en el conjunto lítico de Las Aguas se identifica un número significativo de pequeños objetos apuntados de los que se desconoce su funcionalidad y un reducido porcentaje de perforadores. En el caso de los útiles malacológicos encontramos dos piezas de tipo perforador con huellas de uso que evidencian su utilización como perforadores de materiales de dureza blanda-media (piel). De la misma forma, los perforadores de concha podrían haber funcionado también de forma complementaria a la industria lítica para desarrollar esta actividad.

Por último, en Las Aguas se documentan nueve cantos rodados de distintas materias primas, de los cuales cuatro están fracturados y uno presenta estigmas de percusión, por lo que podría tener función de yunque (Ob. Cit.). En el caso particular de Las Aguas, los machacadores de concha podrían estar cumpliendo de la misma forma un papel complementario y paralelo a la industria lítica, utilizados en este caso para procesar el mineral de ocre. En definitiva, la realización de un estudio de análisis funcional del utillaje lítico de las Aguas, podría contribuir a verificar o refutar estas hipótesis de complementariedad que se plantean en relación al instrumental malacológico.

10.4. LOS INSTRUMENTOS DE CONCHA DURANTE EL PALEOLÍTICO SUPERIOR CANTÁBRICO

La mayor parte de los taxones de conchas recolectadas en los contextos del Paleolítico superior cantábrico pertenecen al grupo de los gasterópodos marinos (Gutiérrez Zugasti, 2009). Dentro de estos, el género principalmente vinculado con su utilización como instrumento de trabajo es el de *Patella* (Cuenca Solana, 2013). En este sentido, todos los instrumentos de concha documentados en los niveles Magdalenienses de Las Aguas se basan en la utilización de este género. El porcentaje de instrumentos de trabajo de concha identificados suponen un 0,42% del total del conjunto malacológico recuperado en el contexto, y un 1,14% respecto al material que ha sido posible analizar desde una perspectiva funcional. En este sentido los resultados obtenidos en Las Aguas concuerdan con los obtenidos durante el análisis de otros yacimientos de cronología paleolítica en el Cantábrico (entre 0.0035% en El Cuco y 0.66% en El Espinoso) (Ob. Cit.). La presencia de un índice tan bajo de instrumentos de concha probablemente está relacionada con el estado de conservación del material malacológico, ya

que la presencia de diferentes alteraciones tafonómicas ha imposibilitado o dificultado el análisis funcional de alrededor del 60% de la colección malacológica.

En cuanto a las acciones desarrolladas por los instrumentos de trabajo de concha documentados en los contextos paleolíticos del Cantábrico, en su mayor parte están vinculados con el desarrollo de cinemáticas transversales, relacionadas con la realización de actividades de raspado sobre diferentes materias primas. Así, la evidencia más antigua se encuentra en un fragmento de *Patella* destinada al procesado de ocre, procedente del nivel X del Abrigo de El Cuco, adscrito al Paleolítico medio (Cuenca Solana, 2013 y Gutiérrez-Zugasti *et al.*, 2017). Por otra parte, en los niveles gravetienses de Fuente del Salín, a lo largo de toda la secuencia paleolítica de Altamira y en los niveles magdalenienses de El Espinoso, se ha documentado el uso de instrumentos de concha de *Patella* para desarrollar acciones transversales de raspado de carácter expeditivo para el procesado de materias blandas y semiduras (ocre, fibras vegetales, madera y piel) (Cuenca Solana 2013a, 2016a; Cuenca Solana *et al.*, 2013 y 2016). En relación a la particular especialización del instrumental malacológico en el procesado de ocre, en el yacimiento de El Cuco, Fuente del Salín y, sobre todo, en Altamira, encontramos instrumentos de concha especializados en la obtención de polvo de este mineral y vinculados posiblemente con las manifestaciones artísticas y/o simbólicas de estos contextos (Cuenca Solana, 2013, Cuenca *et al.*, 2013, 2016). Esta vinculación entre las conchas y el procesado de ocre no es algo novedoso, ya que investigaciones previas realizadas desde otras perspectivas han propuesto el uso de fragmentos de concha pulverizados para realizar la pintura empleada para llevar a cabo las representaciones gráficas en Tito Bustillo (Asturias) (Balbín-Behrman y Alcolea-González, 2009), así como la utilización de recipientes de dicho material (Moure-Romanillo, 1990).

En cuanto a los instrumentos de trabajo formatizados, en trabajos anteriores también se ha documentado el uso de perforadores y de fragmentos apuntados de conchas de *Patella* para desarrollar acciones rotativas sobre materias de dureza media-blanda como piel, en el yacimiento de Fuente del Salín (Cuenca Solana, 2013).

De esta forma los resultados obtenidos en el análisis funcional de la colección malacológica recuperada en el sitio de Las Aguas parecen guardar una correlación con la interpretación realizada sobre otros contextos del Paleolítico superior cantábrico, donde se observan los mismos patrones estratégicos, tecnológicos y productivos característicos de las bandas de cazadores-recolectores con una economía basada en la apropiación. En este sentido la mayoría de las actividades productivas se habrían llevado a cabo empleando fragmentos o conchas completas para desarrollar actividades de corta duración, y que no exigen una

adecuación especializada del útil para su desarrollo. En consecuencia, el utillaje malacológico se muestra altamente rentable para estos grupos con respecto a otros elementos de los que componen su abanico tecnológico, ya que no precisa de un esfuerzo de producción y mantenimiento, al tratarse de elementos expeditivos orientados al desarrollo de actividades productivas de breve duración, dentro del desarrollo de con un solo ciclo productivo destinado a procesar distintos bienes de consumo como ropa, pieles o pigmentos.

10.5. EL PAPEL DE LOS RECURSOS MALACOLÓGICOS PARA LOS CAZADORES-RECOLECTORES DEL PALEOLÍTICO SUPERIOR CANTÁBRICO

El papel de los moluscos como recurso bromatológico, simbólico y tecnológico ha cubierto una serie de importantes necesidades económicas y sociales dentro de los modos de producción y del mundo simbólico de las bandas de cazadores-recolectores del Paleolítico superior. En primer lugar, es preciso señalar que la explotación bromatológica de estos animales se inicia ya en el Paleolítico medio (Cantillo *et al.*, 2010 y Gutierrez Zugasti, 2017) y se acentúa a partir del Auriñaciense, siendo más o menos constante a lo largo del Paleolítico superior. Esta explotación de los recursos litorales se verá incrementada a lo largo del Magdalenense y en cronologías del Holoceno, momento en el que se acumulan grandes concheros (Gutiérrez Zugasti, 2009). Al respecto, tradicionalmente se ha atribuido a este recurso bromatológico un reducido rendimiento calórico, por lo que generalmente se ha interpretado que su explotación se producía en momentos de estrés alimenticio (Osborn, 1977). En los últimos años, se ha intentado superar esta visión a través de nuevas propuestas interpretativas basadas en datos paleoclimáticos y especialmente en su incidencia en el paisaje. En este sentido, un factor determinante desde esta perspectiva es el ascenso del nivel del mar durante el final del Pleistoceno y el Holoceno, lo que seguramente haya invisibilizado una serie importante de yacimientos de ámbito costero de esta cronología (Bailey y Flemming, 2008). En consecuencia, algunos investigadores sostienen que la explotación de los recursos litorales habría sido mayor a lo mostrado por la evidencia arqueológica que actualmente conocemos, incluso en comparación con la desarrollada durante el Holoceno. Por otra parte, se ha demostrado que los niveles nutritivos de los moluscos también son mayores de lo que se había determinado hasta entonces (Manne y Bicho, 2009 y 2011). Todos estos aspectos analizados de forma conjunta deberían, cuanto menos, permitir establecer una reconsideración acerca del papel desempeñado por los recursos malacológicos dentro de las estrategias de supervivencia de los grupos de cazadores recolectores durante el Paleolítico superior.

En cuanto al papel que jugaron las conchas de los moluscos dentro del mundo simbólico de estas poblaciones, es preciso señalar que la utilización de las conchas de ciertas especies, generalmente gasterópodos espiralados, como ornamento personal es una práctica habitual en múltiples contextos a lo largo de toda la secuencia del Paleolítico superior en el continente europeo (Álvarez Fernández 2006a y Álvarez Fernández y Jöris, 2007). Además, algunos autores amplían este marco temporal y sitúan el inicio de este comportamiento simbólico en el Paleolítico medio (Hoffmann *et al.*, 2018), aunque sin duda se trata de una práctica documentada ampliamente durante todo este periodo y que pervive, a pesar de la existencia de evidentes transformaciones, durante el Mesolítico y el Neolítico.

En relación a su papel tecnológico, en los últimos años se ha podido demostrar que los recursos litorales, en especial las conchas de gasterópodos no espiralados, desempeñaron una función importante dentro del repertorio tecnológico de los grupos humanos del Paleolítico superior cantábrico (Cuenca Solana, 2013; Cuenca Solana *et al.*, 2013, 2016 y 2017). En este sentido, recientemente se ha documentado en diferentes contextos el uso de instrumentos, activos y pasivos, de concha tanto de carácter expeditivo, cómo también formatizados a través del análisis funcional y de su estudio morfotipológico. A partir de los datos actualmente disponibles parece que el uso de las conchas como instrumento de trabajo ocupa un papel complementario al uso de otras industrias tradicionales, y estrechamente relacionado con el procesado de algunas materias primas concretas según el contexto y el período.

En definitiva, el aprovechamiento bromatológico, ornamental y tecnológico de los moluscos, indica que la captación de estos recursos ha tenido como objetivo satisfacer un amplio rango de necesidades, traducidas en distintas actividades productivas, simbólicas y económicas durante el Paleolítico superior. Esperamos que en el futuro el desarrollo de nuevas investigaciones permita definir con mayor precisión el papel que jugaron estos recursos en los modos de producción y formas de vida de las bandas de cazadores-recolectores durante este periodo.

11. CONCLUSIONES.

Esta investigación supone una nueva aportación a las aplicaciones del análisis funcional (Semenov, 1964) y al estudio de los conjuntos malacológicos realizados desde esta perspectiva teórico-metodológica (Cuenca Solana, 2013). De esta forma, la combinación de altos y bajos aumentos, la comparación con el programa experimental analítico (Ob. Cit.) y el desarrollo de un protocolo experimental específicamente orientado a analizar la incidencia de las alteraciones tafonómicas de tipo mecánico, han sido las herramientas empleadas para desarrollar esta investigación. En este sentido y teniendo en cuenta las características del conjunto analizado, hemos partido de la premisa de que esta metodología es la única herramienta capaz de analizar la funcionalidad de los instrumentos de concha.

Desde una perspectiva taxonómica, en el conjunto malacológico de Las Aguas los gasterópodos marinos son las clases predominantes, tal y como sucede en el resto de conjuntos arqueomalacológicos atlánticos durante el Pleistoceno (Dupont, 2003; Gutiérrez Zugasti 2009). Durante el Paleolítico superior el predominio del género *Patella* entre las especies recolectadas con fines bromatológicos por los grupos de cazadores-recolectores en la región cantábrica supondrá que este taxón sea también mayoritariamente empleado como instrumentos de trabajo durante este periodo. En este sentido, el utillaje malacológico documentado en la cueva de Las Aguas ha sido se basa en su totalidad en la utilización de ejemplares del género *Patella*.

Este conjunto de instrumentos de concha, se caracteriza por la amplia presencia de útiles de carácter expeditivo vinculados al desarrollo de acciones de corta duración. La gran disponibilidad de estos elementos en el propio contexto, al haber sido recolectados con una finalidad bromatológica, y su eficacia para desarrollar las acciones para las que han sido utilizados, son factores que han podido determinar su empleo tecnológico en este contexto. Por otro lado, una pequeña parte de los útiles documentados han sufrido un proceso de acondicionamiento o modificación para mejorar su efectividad en una posterior utilización. Este proceso indica que se ha realizado una inversión de tiempo y esfuerzo en la manufactura de algunos de estos útiles, probablemente para el desarrollo de actividades productivas más precisas y especializadas como la perforación de piel.

En este sentido, se han distinguido algunas particularidades relativas a la selección de conchas de ciertos tamaños en relación a su funcionalidad. Este hecho, muestra cierta gestión de este utillaje, a pesar de su uso expeditivo, que se inicia con la propia selección de los soportes, teniendo en cuenta las características y dimensiones de las conchas con respecto al

desarrollo de diferentes actividades productivas, y que además esta selección se lleva a cabo de una forma estandarizada. Por otra parte, la valoración del instrumental malacológico con respecto al conjunto tecnológico de las Aguas, permite también extraer algunas conclusiones de carácter general. En primer lugar, existen carencias cuantitativas en cuanto a la representación de algunas tipologías líticas características del periodo, como los raspadores, que parecen estar complementadas parcialmente por el destacado número de instrumentos de concha vinculados a la función de raspar. Este tipo de útiles, en el conjunto instrumental malacológico, generalmente se han utilizado para el procesado de materiales abrasivos, que reducen con rapidez la vida útil de los filos activos de los instrumentos de trabajo. Así, la escasa representación de raspadores sobre soportes líticos, podría indicar que se ha realizado una selección de los soportes para el desarrollo de algunas actividades productivas. Esta selección, podría indicar una estrategia de especialización del utillaje malacológico orientada a la vida útil del utillaje lítico, que en general es más difícil de sustituir y/o reparar al decaer su efectividad.

El desarrollo de estas acciones a partir del uso de instrumentos de concha se habría orientado a la producción de bienes de consumo indirecto, posteriormente empleados en otras actividades productivas. De esta forma, se han documentado distintas actividades productivas que implican el procesado de varias materias primas, como el raspado de bloques de ocre y también de piel con aditivos del mismo mineral, la perforación de piel y el pulverizado o machacado de ocre. A raíz de esta interpretación funcional, parece evidente que existe una fuerte vinculación entre los instrumentos de concha y el procesado de mineral de ocre. A pesar de que el ocre puede vincularse con diferentes funciones, esta especialización también podría guardar una estrecha relación con algunos aspectos del mundo simbólico de estos grupos, como, por ejemplo, las expresiones gráficas realizadas en la propia cavidad.

En resumen, a través del análisis funcional de esta colección malacológica se ha podido extraer información sobre los modos de producción y formas de vida de estos grupos de cazadores-recolectores. Así, se han podido documentar el uso de instrumentos de concha para desarrollar algunas actividades productivas, incluso vinculadas con el procesado de materias de carácter perecedero como la piel, que nos hablan de las formas de vida y posiblemente, del mundo simbólico de estas poblaciones. En relación a las adaptaciones tecnológicas se ha confirmado que el utillaje malacológico de las Aguas se ha basado en una relativa estandarización de los soportes, probablemente orientada a la especialización en el desarrollo de ciertas tareas que vendrían a complementar las actividades productivas realizadas mediante la industria lítica. Esta interpretación derivada del estudio tecnológico, y funcional en el caso

de los instrumentos de concha, es totalmente coherente con el sistema económico, estratégico y organizativo de las bandas de cazadores-recolectores del Magdaleniense.

Desde el punto de vista metodológico, el desarrollo del programa experimental ha permitido evaluar con mayor rigor el grado de impacto de estos procesos tafonómicos sobre las conchas de *Patella*. Así, se ha comprobado que existe cierto grado de homogeneidad en el desarrollo de las alteraciones en relación a su nivel de enterramiento y que, cuanto mayor es la profundidad, menor es la incidencia de estos procesos tafonómicos. Por otro lado, se ha podido verificar que la disposición, desarrollo y organización de estas alteraciones tafonómicas, responden a criterios de aleatoriedad, que pueden llegar a enmascarar las huellas de uso funcionales pero que sin embargo no llegan a generar la errónea interpretación funcional de un instrumento de concha.

En definitiva, la utilización instrumental de estas conchas durante el Paleolítico superior y la información económico-social que puede extraerse, incide nuevamente en el papel que pudieron desempeñar este tipo de recursos marinos, que de forma general, se han considerado marginales para estos grupos de cazadores-recolectores. Así, se consigue ampliar la visión sobre el consumo de estos recursos que se orientó a distintos fines, como el bromatológico, el tecnológico o el simbólico.

12. BIBLIOGRAFÍA.

- ALLEN, M. S. (1996): "Style and function in East Polynesian fish-hooks", *Antiquity*, 70: 97-116.
- ÁLVAREZ ALONSO, D. (2007): "El Magdaleniense inferior cantábrico. Contexto cronológico y estructuración". *Munibe Antropología-Arkeología*, 58: 127-142.
- ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. (2006): *Los objetos de adorno-colgantes del Paleolítico Superior y del Mesolítico en la cornisa cantábrica y en el valle del Ebro: una visión europea*. Tesis doctoral Inédita. Universidad de Salamanca.
- ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. (2011): "Humans and marine resource interaction reappraised: Archaeofauna remains during the late Pleistocene and Holocene in Cantabrian Spain". *Journal of Anthropological Archaeology*, 30: 327–343.
- ÁLVAREZ FERNÁNDEZ, E. y JÖRIS, O. (2007): "Personal ornaments in the early Upper Paleolithic of Western Eurasia: an evaluation of the record". *Eurasian Prehistory*, 5, 2: 31-44.
- ANDRADE LIMA, T.; BOTELHO DE MELLO, E. M. y COELI PINHEIRO DA SILVA, R. (1986): "Analysis of Molluscan Remains from the Ilha de Santana site, Macaé, Brazil". *Journal of Field Archaeology*, 13: 85-97.
- ARIAS, P. (1992): "Estrategias económicas de las poblaciones del Epipaleolítico avanzado y el Neolítico en la región cantábrica". En A. Moure Romanillo (ed.): *Elefantes, ciervos y ovicarpinos. Economía y aprovechamiento del medio en la Prehistoria de España y Portugal*. Universidad de Cantabria: 63-183.
- ARIAS, P.; ALTUNA, J.; ARMENDARIZ, A.; GONZÁLEZ URQUIJO, J. E.; IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J.J.; ONTAÑÓN, R. y ZAPATA, L. (1999): "Nuevas aportaciones al conocimiento de las primeras sociedades productoras en la Región Cantábrica". En J. Bernabeu y T. Orozco (eds.): *Actes del II Congrés del Neolític a la Península Ibèrica*. Universitat de València: 549-557.
- ASRYAN, L.; OLLÉ, A. y MOLONEY, N. (2014): "Reality and confusion in the recognition of post-depositional alterations and use-wear: an experimental approach on basalt tools". *Journal of Lithic Studies*, 1: 9-32.
- AUDOUIN, F. y PLISSON, H. (1982): "Les ocres et leurs temoins au paléolithique en France: enquête et expériences sur leur validité archéologique". *Cahiers du C.R.P. de l'Université Paris*, I, 8: 33-80.

- BAILEY, G. N. y FLEMMING, N. C. (2008): "Archaeology of the continental shelf: Marine resources, submerged landscapes and underwater archaeology". *Quaternary Science Reviews*, 27: 2153-2165.
- BALBÍN, R. DE y ALCOLEA, J. J. (2009): "Arte mueble en Tito Bustillo. Los últimos trabajos". En J. Fernández-Eraso y J. Santos (eds.): *Homenaje a Ignacio Barandiarán Maestu I. Veleia*.
- BARANDIARÁN MAESTU, I. (1988): "Datation C14 de l'art mobilier magdalénien cantabrique". *Préhistoire Ariégeoise*, XLIII: 63-84.
- BATE, L. F. (1986): "El modo de productor cazador-recolector o la economía del "salvajismo"". *Boletín de Antropología Americana*, 13: 5-31.
- BARTON, H. y WHITE, J. P. (1993): "Use of stone and shell artifacts of Balof 2, New Ireland, Papua New Guinea", *Asian Perspectives*, 32, 2: 169-181.
- BAR-YOSEF MAYER, D. E.; VANDERMEERSCH, B. y BAR-YOSEF, O. (2009): "Shells and ochre in Middle Paleolithic Qafzeh Cave, Israel: indications for modern behavior". *Journal of Human Evolution*, 56: 307-314.
- BINFORD, L. R. (1978): "Nunamiut Ethnoarchaeology". *Academic Press*, New York.
- BINFORD, L. R. (1980): "Willow Smoke and Dogs Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation". *American Antiquity*, 45: 4-20.
- BINFORD, L. R. (1982): "The archaeology of place". *Journal of Anthropological Archaeology*, 1: 5-31.
- BOBROWSKY, P.T. (1984): "The History and Science of Gastropods in Archaeology". *American Antiquity*, 49, 1: 77-93.
- BONOMO, M. (2007): "El uso de los moluscos marinos por los cazadores-recolectores pampeanos, Chungara". *Revista de Antropología Chilena*, 39: 87-102.
- BONOMO, M. y AGUIRRE, M. L. (2009): "Holocene Molluscs from Archaeological Sites of the Pampean Region of Argentina: Approaches to Past Human Uses". *Geoarchaeology: An International Journal*, 24: 59-85.
- BREUIL, A. Y OBERMAIER, H. (1984): *La cueva de Altamira en Santillana del Mar*. Ediciones El Viso. Santander.
- BUTZER, K. W. (1982): *Archaeology as Human Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- CANTALEJO, P.; MAURA, R.; ESPEJO, M. M.; RAMOS, J.; MEDIANERO, J.; ARANDA, A. Y DURÁN, J. J. (2006): *La Cueva de Ardales: Arte prehistórico y ocupación en el*

Paleolítico superior. Estudios, 1985-2005. Centro de Ediciones de la Diputación de Málaga.

- CANTILLO, J. J.; RAMOS, J.; SORIGUER, M.; PÉREZ, M.; VIJANDE, E.; BERNAL, D.; DOMÍNGUEZ-BELLA, S.; ZABALA, C.; HERNANDO, J. y CLEMENTE, I. (2010): “La explotación de los recursos marinos por sociedades cazadoras-recolectoras-mariscadoras y tribales comunitarias en la región histórica del Estrecho de Gibraltar”. En E. González Gómez; V. Bejega García; C. Fernández Rodríguez y N. Fuertes Prieto (eds.): *I Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica. Férvedes*, 6: 105-113.
- CASTAÑOS UGARTE, P. (2016): “Estudio arqueozoológico de la macrofauna de los yacimientos del proyecto Los tiempos de Altamira”. En J.A. Lasheras Corruchaga (dir.): *Proyecto de investigación los tiempos de Altamira. Actuaciones arqueológicas en las cuevas de Cualventi, El Linar y Las Aguas (Alfoz de Lloredo, Cantabria, España)*. Museo nacional y centro de investigación de Altamira, 26: 196-218.
- CAZALS, N. (2000): *Constantes et variations des traits techniques et économiques entre le Magdalénien “inférieur” et “moyen”: analyse des productions lithiques du nord de la Péninsule Iberique*. Tesis doctoral inédita. Université de Paris I-Panthéon Sorbonne.
- CHARPENTIER, V.; MERY S. y PHILLIPS, C. (2004): “Des coquillages...outillages des Ichthyophages? Mise en évidence d’industries sur Veneridae, du Néolithique à l’Âge du Fer (Yemen, Oman, E.A.U.)”. *Arabian Archaeology and Epigraphy*, 15: 1–10.
- CHOI, K. y DRIWANTORO, D. (2007): “Shell tool use by early members of Homo erectus in Sangiran, central Java, Indonesia: cut mark evidence”, *Journal of Archaeological Science*, 34: 48-58.
- CLAASSEN, C. (1998): *Shells*. Cambridge University Press: 201
- CLEMENTE, I. (1995): *Instrumentos de trabajo líticos de los Yámanas (Canoeros- nómadas de la Tierra del Fuego): una perspectiva desde el análisis funcional*. Tesis doctoral inédita. Departament d'Antropologia Social i Prehistòria, UAB, Barcelona.
- CLEMENTE, I. (1997): *Los instrumentos líticos de Túnel VII: una aproximación etnoarqueológica*. CSIC-UAB Treball d'etnoarqueologia, 2, Barcelona.
- CLEMENTE CONTE, I. (2001): Уникальный рабочий инструмент из панцира черепахи со стоянки Замостье 2, Каменный век Европейской Равнины, Museo Sergiev Posad. Moscú: 311-313.

- CLEMENTE CONTE, I.; GYRIA, E.Y.; LOZOVSKAYA, O.V. y LOZOVSKI, V.M. (2002): “Análisis de instrumentos en costilla de alce, mandíbulas de castor y caparazón de tortuga de Zamostje 2 (Rusia). Análisis Funcional: su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas”. En I. Clemente, J.F. Gibaja y R. Risch (eds.): *Análisis funcional: su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas*. British Archaeological Reports. International Series, 1073, Oxford: 187-196.
- CLEMENTE CONTE, I.; MORENO RUDOLPH, F.; LÓPEZ MAZZ, J. y CABRERA PÉREZ, L. (2010a): “Manufactura y uso de instrumentos en hueso en sitios prehistóricos del Este de Uruguay”. *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 12: 77-95.
- CLEMENTE CONTE, I.; MORENO RUDOLPH, F.; LÓPEZ MAZZ, J. y CABRERA PÉREZ, L. (2010b): “Manufactura y uso de instrumentos en hueso en sitios prehistóricos del Este de Uruguay”. *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología social*, 12: 77-95
- CLEMENTE, I. y CUENCA SOLANA, D. (2011): “Instrumentos de trabajo de concha en el yacimiento Neolítico de La Draga”. En A. Bosch Lloret; J. Chinchilla Sánchez y J. Tarrús Galter (eds.): *El poblado lacustre del neolítico antic de la Draga. Excavacions 2000-2005*. Monografies del CASC 9. Museu d'Arqueologia de Catalunya. Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya: 106-112.
- CLEMENTE CONTE, I. y OROZCO KÖHLER, T. (2012): “El uso de conchas marinas como soporte de útiles pulimentados: una pieza recuperada en Costamar (Castellón)”. *SAGVNTVM (P.L.A.V.)*, 44: 39-46.
- CLEMENTE CONTE, I.; CUENCA SOLANA, D.; OLIVA POVEDA, M.; ROSILLO TURRÀ, R. y PALOMO PÉREZ, A. (2014a): “Comparative analysis of Mytilus shell implements from two Neolithic sites in NE Iberia: La Draga and Serra del Mas Bonet (Girona)”. *International Conference on Use-Wear Analysis. Use-Wear*: 615-626.
- CLEMENTE CONTE, I.; GASSIOT BALBÉ, E.; y REY LANASPA, J; (2014b): *Sobrarbe antes de Sobrarbe: pinceladas de Historia de los Pirineos*. Centro de Estudios de Sobrarbe. Instituto de Estudios Altoaragoneses, Zaragoza.
- CLEMENTE CONTE, I. y CUENCA SOLANA, D. (2015): “Rol de los instrumentos de trabajo en concha de molusco en las estrategias económicas de los grupos humanos prehistóricos”, [Роль рабо чих инс трументов из рако вин моллюско в в хозяйс тве

древнего чело века], *Traces in the History. Dedicated to 75 anniversary of Viacheslav E. Shchelinsky*, Russian Academy of Science. Institute for the History of Material Culture, St. Petersburg: 133-150.

- CLEMENTE-CONTE, I., MAZZUCCO, N., CUENCA SOLANA, D., MOZOTA HOLGUERAS, M. y DÍAZ BONILLA, S. (2019). Cerámica prehistórica y kit instrumental para su producción cerámica. Descripción del registro arqueológico de Coro Trasito (Tella-Sin, Huesca). *Treballs d'Arqueologia*, 23: 117 – 152.
- CORCHÓN RODRÍGUEZ, M. S. (2004a): “El Magdaleniense en la cornisa cantábrica: nuevas investigaciones y debates actuales”. En N. Bicho y M.S. Corchón Rodríguez (coord.): *O Paleolítico*. Actas do IV Congreso de Arqueologia Peninsular, Faro, 14 a 19 de Setembro: 15-38.
- CORCHÓN RODRÍGUEZ, M. S. (2004b): “Europa 16500-14000 a.C.: un lenguaje común”. En P. Arias., y R. Ontañón (eds.): *La materia del lenguaje prehistórico. El arte mueble paleolítico de Cantabria en su contexto.*: Santander, Consejería de Cultura, Turismo y Deporte, Gobierno de Cantabria: 105-126.
- CORCHÓN RODRÍGUEZ, M. S (2005): “La Corniche cantabrique entre 15000 et 13000 ans BP. La perspective donnée par l’art mobilier”, *L’Anthropologie*, 101: 114-143.
- CORCHÓN RODRÍGUEZ, M. S., y RIVERO VILÁ, O. (2008): “Los rodetes del Magdaleniense Medio cántabro pirenaico: Análisis tecnológico y nuevas evidencias de la cueva de Las Caldas (Asturias. España)”. *Zephyrus*, XLI: 33-59.
- CORTES SANCHEZ, M.; MORALES-MUÑIZ, A.; SIMON VALLEJO, M.; LOZANO y FRANCISCO. M. C. (2016): “La caverna iluminada: una singular lámpara gravetiense arroja luz sobre el arte parietal de la cueva de La Pileta (Benaolán, Málaga)”. *Trabajos de Prehistoria*. 73, 1: 115-127
- CRISTIANI, E.; LEMORINI, C.; MARTINI, F. y SARTI, L. (2005): “Scrappers of Callista chione from Grotta del Cavallo (Middle Paleolithic cave in Apulia): evaluating use-wear potential”. En H. Luik; A. M. Chayke; C. E. Batery y L. Lougos (eds.): *From hooves to horns, from mollusc, to mammoth. Manufacture and use of bone artefacts from prehistoric times to the present*. Proceedings of the 4th meeting of the ICAZ Worked bone Research Group at Tallin: 319-324.
- CUENCA-SOLANA, D., (2010): “Los efectos del trabajo arqueológico en conchas de *Patella* sp. y *Mytilus galloprovincialis* y su incidencia en el análisis funcional”. En E. González

- Gomez, V. Bejega-García, C. Fernández Rodríguez, N. Fuertes-Prieto, N. (Eds.): I Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica. *Fervedes*, 6, : 43-51.
- CUENCA SOLANA, D. (2013): *Utilización de instrumentos de concha para la realización de actividades productivas en las formaciones económico-sociales de cazadores-recolectores-pescadores y primeras sociedades tribales de la fachada atlántica europea*. Tesis doctoral. PubliCan. Ediciones Universidad de Cantabria.
- CUENCA SOLANA, D. (2014): Utilización instrumental de recursos malacológicos en la península Ibérica: una visión crítica de los enfoques teórico-metodológicos propuestos. *Revista Atántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 15: 39-51
- CUENCA SOLANA, D. (2015): “The use of shells by Hunter-Fisher-Gatherers and Farmers from the Early Upper Paleolithic to the Neolithic in the European Atlantic Façade: A technological perspective”. *The Journal of Island and Coastal Archaeology*, 10 (1): 52-75.
- CUENCA SOLANA, D.; CLEMENTE CONTE, I. y GUTIÉRREZ ZUGASTI, F. I. (2010): “Utilización de instrumentos de concha durante el Mesolítico y Neolítico inicial en contextos litorales de la región cantábrica; programa experimental para el análisis de las huellas de uso en materiales malacológicos”. *Trabajos de Prehistoria*, 67 (1): 211-225.
- CUENCA SOLANA, D.; GUTIÉRREZ ZUGASTI, F. I. y CLEMENTE CONTE, I. (2011): “The use of molluscs as tools by coastal human groups: contribution of ethnographical studies to research on Mesolithic and early Neolithic contexts in Northern Spain”, *Journal of Anthropological Research*, 67 (1): 77-102.
- CUENCA SOLANA, D.; CANTILLO DUARTE, J. J.; VIJANDE VILA, E.; MONTAÑÉS CABALLERO, M.; CLEMENTE CONTE, I. y VILLAPANDO MORENO, A. (2013a): “Utilización de instrumentos de concha para la realización de actividades productivas en sociedades tribales comunitarias del sur de la Península Ibérica. El ejemplo de Campo de Hockey (San Fernando, Cádiz) y SET Parralejos (Vejer de la Frontera, Cádiz)”. *Zephyrus*, LXXII: 95 – 111.
- CUENCA SOLANA, D.; GUTIÉRREZ ZUGASTI, F.I.; GONZÁLEZ MORALES, M.R.; SETIÉN MARQUINEZ, J.; RUIZ-MARTINEZ, E; GARCÍA-MORENO, A. y CLEMENTE CONTE, I. (2013b): “Shell Technology, Rock Art, and the Role of Marine Resources during the Upper Paleolithic”. *Current Anthropology*. 54, (3): 370-380.

- CUENCA SOLANA, D. y GUTIERREZ ZUGASTI, I. (2014a): “Los instrumentos de concha en las actividades productivas de formaciones económico-sociales de la costa cantábrica durante el Paleolítico superior”. En J.J. Cantillo, D. Bernal, y J. Ramos, (eds.): *Moluscos y purpura en contextos arqueológicos atlántico mediterráneos. Nuevos datos y reflexiones en clave de proceso histórico*. Actas de la III Reunión Científica de Arqueomalacología de la Península Ibérica, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, Cádiz: 17-24.
- CUENCA SOLANA, D.; CLEMENTE CONTE, I.; OLIVA POVEDA, M. y GUTIERREZ ZUGASTI, F.I. (2014b): “Estudio de la manufactura y/o uso de instrumentos de trabajo y elementos de adorno de concha desde la metodología del análisis funcional”. *Archeofauna. International Journal of archaeozoology*, 23: 9-24.
- CUENCA SOLANA, D.; GUTIÉRREZ ZUGASTI, F.I. y CLEMENTE CONTE, I. (2014c): “Shell tools in an early Neolithic coastal site in the Cantabrian region (northern Spain): experimental program for use-wear analysis at Santimamiñe cave. In K. Szabó, C. Dupont, S. Dimitrijevic, L. Gómez-Gastélun y N. Serrand (eds.): *Archaeomalacology: Shells in the Archaeological Record*, British Archaeological Reports International Series 266, Archaeopress, Oxford: 101 – 110.
- CUENCA SOLANA, D.; DUPONT, C. y HAMON, G. (2015): “Instrumentos de concha y producción cerámica en los grupos neolíticos de la costa Atlántica del oeste de Francia”. *La investigación arqueomalacológica en la Península Ibérica: Nuevas Aportaciones*. Actas de la IV Reunión de Arqueomalacología de la Península Ibérica: 101 – 111.
- CUENCA SOLANA, D.; GUTIÉRREZ ZUGASTI, I.; RUIZ REDONDO, A.; GONZÁLEZ MORALES, M.R.; SEITÉN, J *et al.*, (2016a): “Insights into rock art painting techniques: shell tools from the upper Palaeolithic of Altamira cave (northern Spain)”. *Journal of Archaeological Science*, 74: 135-151.
- CUENCA SOLANA, D.; GUTIÉRREZ ZUGASTI, F. I. y GONZÁLEZ MORALES, M.R. (2016b): “Shell tools and subsistence strategies during the Upper Palaeolithic in northern Spain”. En G. Marchand y C. Dupont, (eds.): *Archaeology of maritime hunter-gatherers: From settlement function to the organization of the coastal zone/Archéologie des chasseurs-cueilleurs maritimes: de la fonction des habitats à l'organisation de l'espace littoral*. Actes de la séance de la Société préhistorique française de Rennes.

- CUENCA SOLANA, D. y CLEMENTE CONTE, I. (2017a): “Pasado presente y futuro del análisis funcional aplicado al estudio de los instrumentos de concha prehistóricos”. *CPAG*, 27: 293-314.
- CUENCA SOLANA, D.; GUTIÉRREZ ZUGASTI, I. y GONZÁLEZ MORALES, M. R. (2017b): “Use-wear analysis: An optimal methodology for the study of shell tools”. *Quaternary International*, 427: 192-200.
- DACAL MOURE, R. (1978): *Artefactos de concha en las comunidades aborígenes cubanas*, Universidad de La Habana. Cuba.
- DACAL MOURE, R. y RIVERO DE LA CALLE, M. (1984): *Arqueología aborigen de Cuba*, Editorial Gente Nueva, La Habana.
- DOUKA, K. (2011): “An Upper Palaeolithic shell scraper from Ksar Akil (Lebanon)”. *Journal of Archaeological Science*, 38: 429-437
- DOUKA, K. y SPINAPOLICE, E. E. (2012): “Neanderthal Shell Tool Production: Evidence from Middle Palaeolithic Italy and Greece”. *J World Prehist.*
- DRISCOLL, K.; ALCAINA, J.; ÉGÉZ, N.; MANGADO, X.; FULLOLA, J.M. y TEJERO, J.M. (2016): “Trampled under foot: A quartz and chert human trampling experiment at the Cova del Parco rock shelter, Spain”. *Quaternary International*, 424: 130-142
- DUPONT, C. (2003): *La malacofaune de sites mésolithiques et néolithiques de la façade atlantique de la France: contribution à l'économie et à l'identité culturelle des groupes concernés*. Tesis doctoral inédita. Université Paris I.
- DUPONT, C. (2006): “La malacofaune des sites mésolithiques et néolithiques de la façade atlantique de la France. Contribution à l'économie et à l'identité culturelle des groupes concernés”. *BAR International Series*, 1571.
- DUPONT, C. y CUENCA SOLANA, D. (2014): “Outil ou parure sur coquille marine”. En I. Praud (dir.): *Une enceinte du Néolithique moyen II, des fosses du Néolithique moyen I et du Bronze final sur le littoral de la Mer du Nord. Escalles «Mont d'Hubert»*, Nord-pas-de-Calais, Contribution au rapport de fouille préventive, Inrap: 138-159.
- EMPERAIRE, J. (1958): *Los nómadas del mar*. Lom Ediciones. Santiago de Chile.
- ESTÉVEZ, J. Y VILA, A. (1995): *Encuentros en los conchales fueguinos*. CSIC- UAB. Treballs d'etnoarqueologia 1. Barcelona.

- EYLES, E. (2004): *Prehistoric Shell Artifacts from the Apalachicola River Valley Area, Northwest Florida*. Master of Arts Department of Anthropology College of Arts and Sciences. University of South Florida.
- FERNÁNDEZ LÓPEZ, S. (1999): Tafonomía y Fosilización. En B. Meléndez (ed.): *Tratado de Paleontología*. CSIC. Madrid: 51-107.
- FREEMAN, L. G. Y GONZÁLEZ ECHEGARAY, J. (2004): Minimally retouched magdalenian bone artifacts from El Juyo (Cantabria, Spain). *Zona Arqueológica*, IV: 171-176.
- FERNÁNDEZ VALDES, J. M.; SOUTULLO GARCÍA, B. y BLASCO LAFFÓN, E. (2016): Estudio estratigráfico y geológico de los yacimientos de las cuevas de Cualventi, El Linar y Las Aguas (Alfoz de Lloredo, Cantabria). En J.A. Lasheras Corrucho (dir.): *Proyecto de investigación los tiempos de Altamira. Actuaciones arqueológicas en las cuevas de Cualventi, El Linar y Las Aguas (Alfoz de Lloredo, Cantabria, España)*. Museo nacional y centro de investigación de Altamira, 26: 57-131.
- FRITZ, C.; MENU, M.; TOSELLO, G. y WALTER, P. (1993): “La gravure sur os au Magdalénien: étude microscopique d’une côte de la grotte de la Vache (commune d’Alliat, Ariège)”. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 90, 6: 411-425.
- GÁNDARA, M. (2006): *La inferencia por analogía: más allá de la analogía etnográfica*. En Departament d’Arqueologia i Antropologia Institució Milà i Fontanals (eds.): *Etnoarqueologia de la Prehistoria: més allá de la analogia*. Barcelona: 13-23.
- GARCÍA MORENO, A. (2010): *Patrones de asentamiento y ocupación del territorio en el Cantábrico Oriental al final del Pleistoceno. Una aproximación mediante SIG*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Cantabria.
- GIBAJA, J. F. (1993): “El cómo y el porqué de la experimentación en análisis funcional”. *Revista de Arqueología*, 148: 10-15.
- GIBAJA, J. F. y CARVALHO, A. F. (2004): “Análisis traceológico del taller de sílex del Neolítico antiguo de Vale Santo 1 (Sagres, Vila do Bispo)”. *Promontoria*, 2: 253-264.
- GIBAJA, J. F. y CARVALHO, A. F. (2005): “Reflexiones en torno a los útiles tallados en cuarcita: el caso de algunos asentamientos del Neolítico antiguo del Macizo Calcáreo Extremeño (Portugal)”. *Zephyrus*, 58: 183-194.
- GIBAJA, J. F. y CLEMENTE, I. (2009): “Experimentació i funció en instruments de producció”. *Cota Zero. Revista d’Arqueologia i Ciència*, 24: 89-96.
- GIJN, A. L. VAN (1989): “The wear and tear of flint”. *Analecta Praehistorica Leidensia*, 22. University of Leiden.

- GONZÁLEZ ECHEGARAY, J. y BARANDIARÁN, I. (1981): *El Paleolítico superior de la cueva del Rascaño*. C.I.Y.M.A. 3. Santander.
- GONZÁLEZ SAINZ, C. (1989): *El Magdaleniense Superior-Final de la región cantábrica*. Tantín, Santander.
- GONZÁLEZ SAINZ, C. (1992): “Aproximación al aprovechamiento económico de las poblaciones cantábricas durante el Tardiglaciario”. En A. Moure (ed.): *Elefantes, ciervos y ovicaprinos. Economía y aprovechamiento del medio en la Prehistoria de España y Portugal*. Universidad de Cantabria, Santander: 129-147.
- GONZÁLEZ SAINZ, C. (1994): “Sobre la cronoestratigrafía del Magdaleniense y Aziliense en la región cantábrica”. *Munibe*. 46: 53-68.
- GONZÁLEZ SAINZ, C. (2004): “Arte Parietal en la Región Cantábrica: centros y peculiaridades regionales”. *Kobie*, 8: 403-424.
- GONZÁLEZ SAINZ, C. y GONZÁLEZ MORALES, M. R. (1986): *La Prehistoria en Cantabria*. Tantín, Santander.
- GONZÁLEZ SAINZ, C. y GONZÁLEZ URQUIJO, J. E. (2004): “El Magdaleniense reciente en la región cantábrica”. *Kobie*. 8: 275-308.
- GONZÁLEZ SAINZ, C. y GONZÁLEZ URQUIJO, J. E. (2007): “El magdaleniense reciente en la región Cantábrica”. En M. Fano (coord.): *Las sociedades del Paleolítico en la región Cantábrica*. *Kobie Anejo*, 8: 275-308.
- GONZÁLEZ SAINZ, C. y UTRILLA, P. (2005): “Problemas actuales en la organización y datación del Magdaleniense de la Región Cantábrica”. En N. Bicho y M. S. Corchón Rodríguez (coord.): *O Paleolítico*. Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular. (Faro 2004) O Paleolítico. Faro, 14 a 19 de septiembre de 2004: 39-47.
- GONZÁLEZ URQUIJO, J. E. e IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J. (1993): “Utilización del instrumental lítico y funcionalidad del asentamiento en el yacimiento de Berniollo (Álava, España)”. En P. C. Anderson; S. Beyries, M. Otte y H. Plisson (eds.): *Traces et fonction: les gestes retrouvés*. Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, E.R.A.U.L. 50: 97-104.
- GONZÁLEZ URQUIJO, J. E. e IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J. (1994a): *Metodología de análisis funcional de instrumentos tallados en sílex*. Universidad de Deusto. Cuadernos de Arqueología, 14.
- GONZÁLEZ URQUIJO, J. E. e IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J. (1994b): “Análisis funcional del utillaje en sílex en el yacimiento de Laminak II”. *Kobie*, 21: 111-129.
- GOURHAN, A. L. (1945): *El hombre y la materia. Evolución y técnica I*. Ediciones Taurus (ed. de 1988, traducción al castellano). Madrid.

- GRUET, M.; LEMONNIER L. y GRUET, Y. (1999): “Les coquilles marines”. En C. Burnez y P. Fouéré (dirs.): *Les enceintes néolithiques de Diconche à Saintes (Charente- Maritime). Une périodisation de l’Artenac*. Association des Publications Chauvinoises (Mémoire XV) y Société Préhistorique Française (Mémoire XXV). Paris, 1: 139-146.
- GUSINDE, M. (1986): *Los Indios de Tierra de Fuego. Los Yámana*. Centro Argentino de Etnología Americana. CONICET. Tomo II. (Buenos Aires).
- GUTIÉRREZ SÁEZ, C. (1990): *Huellas de uso: pautas de análisis experimental*. Tesis doctoral Inédita, UNED. Madrid.
- GUTIÉRREZ SÁEZ, C.; GONZÁLEZ URQUIJO, J.E. e IBAÑEZ ESTEVEZ, J.J. (1988): “Alteraciones microscópicas en el tratamiento convencional del material lítico: su incidencia en las huellas de uso”. *Munibe*, 6: 83-89.
- GUTIÉRREZ ZUGASTI, F. I. (2009): *La explotación de moluscos y otros recursos litorales en la región cantábrica durante el Pleistoceno final y el Holoceno inicial*. PubliCan, Ediciones de la Universidad de Cantabria, Santander.
- GUTIÉRREZ ZUGASTI, F. I. (2011): “Coastal resource intensification across the Pleistocene-Holocene transition in Northern Spain: evidence from shell size and age distributions of marine gastropods”. *Quaternary International*, 244, 1: 54-66.
- GUTIÉRREZ ZUGASTI, F. I.; CUENCA SOLANA, D.; CLEMENTE CONTE, I.; GONZÁLEZ SAINZ, C. y LÓPEZ-QUINTANA, J. C. (2011): “Instrumentos de trabajo y elementos de adorno en conchas de molusco de la cueva de Santimamiñe (Kortezubi, Bizkaia)”. En J. C. López Quintana, (dir.): *La cueva de Santimamiñe: revisión y actualización (2004-2006)*. Kobie, 1: 155-170.
- GUTIERREZ-ZUGASTI, I., RIOS-GARAZAR, J., MARIN-ARROYO, A. B., RASINES DEL RIO, P., MAROTO, J., JONES, J.R., BAILEY, G.N. y RICHARDS, M.P. (2017): “A chronocultural reassessment of the levels VI e XIV from El Cuco rock-shelter: A new sequence for the Late Middle Paleolithic in the Cantabrian region (northern Iberia)”, *Quaternary International*, 474: 44-55
- HEIZER, R. E. (1978): “Handbook of the North American Indians”. En W.C. Sturtevant, (ed.): *Handbook of the North American Indians*. Smithsonian Institution. California. Volumen 8.
- HENSHILWOOD, C.; d’ERRICO, F.; van NIEKERK, K.; COQUINOT, Y.; JACOBS, Z.; LAURITZEN, S.E.; MENU, M. y GARCÍA-MORENO, R. (2011): “A 100,000-Year-Old Ochre-Processing Workshop at Blombos Cave, South Africa”. *Science*, 334: 219-222.

- HOFFMANN, D.L.; ANGELUCCI, D. E.; VILLAVERDE, V., ZAPATA, J., ZILHÃO, J., (2018): Symbolic Use of Marine Shells and Mineral Pigments by Iberian Neanderthals 115,000 years ago, *Science Advances*, 4 (2):1-6
- HOYOS GÓMEZ, M. (1995): “Cronoestratigrafía del Tardiglaciario en la región cantábrica”. En A. Moure y C. González Sainz (eds.): *El final del Paleolítico cantábrico*. Santander: 15-76.
- IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J., GONZÁLEZ URQUIJO, J. E., RUIZ, I. y BERGANZA, E. (1993): “Huellas de uso en sílex en el yacimiento de Santa Catalina. Consideraciones sobre la manufactura del utillaje óseo y la funcionalidad del asentamiento”. En P.C. Anderson; S. Beyries; M. Otte y H. Plisson (eds.): *Traces et fonction: gestes retrouvés*. Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, E.R.A.U.L., 50: 225-234.
- IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J. y GONZÁLEZ URQUIJO, J. E. (1996): “From tools use to site function: use-wear analysis in some Final Upper Paleolithic sites in the Basque country”. *BAR International Series*, 658.
- IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J. y GONZÁLEZ URQUIJO, J. E. (1998): “The production and use of lithic tools at the end of the Upper Paleolithic in the Basque country”. En S. Milliken (ed.): *The organization of lithic technology in Late Glacial and Early Postglacial Europe*. BAR International Series, 700.
- JENNINGS, T.A. (2011): “Experimental production for lithic technologies”. *Journal of Archaeological Science*, 38: 3644-3651
- JONES, S. y KEEGAN, W. F. (2001): “Expedient Shell Tools from the Northern West Indies”. *Latin American Antiquity*, 12, 3: 274-290.
- KEELEY, L. H. (1974): “Technique and methodology in microwear review”. *World Archaeology*, 5, 3: 323-336.
- KEELEY, L. H. (1980): *Experimental determination of stone tool uses. A microwear analysis*. Prehistory, Archaeology and Ecology Series. The University of Chicago Press.
- KEELEY, L. H. y NEWCOMER, M. H. (1977): “Microwear analysis of experimental flint tools: a test case”. *Journal of Anthropological Science*, 4: 29-62.
- LAMMERS-LEIJSER, Y. M. J. (2008): *Tracing Traces from Present to past. A functional analysis of pre-Columbian shell and stone artefacts from Anse à la Gourde and Morel, Guadeloupe, FWI*. Archaeological Studies Leiden University, 15, Leiden University Press. Leiden.
- LINARES VILLANUEVA, E. (2005): “Las conchas de moluscos en Mesoamérica”. *Lakamha* 17: 8-12.

- LYMAN, R.L. (1994): *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press. Cambridge.
- MAICAS RAMOS, R. (2008): “Objetos de concha: algo más que adornos en el Neolítico de la cuenca de Vera (Almería)”. En S. Hernández Pérez; J.A. Soler Días. y J. A. López Padilla (eds.): *IV Congreso del Neolítico Peninsular*. Diputación Provincial de Alicante. Museo Arqueológico de Alicante. (Tomo II): 313-319.
- MAIGROT, Y. (2003): *Étude technologique et fonctionnelle de l’outillage en matières dures animales, la station 4 de Chalain (Néolithique final, Jura, France)*, Tesis doctoral, Université de Paris I.
- MAIGROT, Y.; CLEMENTE CONTE, I.; GYRIA, E.; LOZOVSKAYA, O. y LOZOVSKI, V. (2012): All the same, all diferente! Mesolithic and Neolithic “45° Bevelled bone tools” from Zamostje 2 (Moscow, Russia). *International Conference on Use-Wear Analysis. Cambridge Scholars Publishing*: 521-530.
- MALINOWSKI, B. (1995): *Los argonautas del Pacífico occidental. Comercio y aventura entre los indígenas de la Nueva Guinea Melanésica*. Ediciones Península.
- MANSUR, M. E. (2006): Los unos y los otros. El uso de fuentes etnográficas y etnohistóricas. En Departament d'Arqueologia i Antropologia Institució Milà i Fontanals (eds.): *Etnoarqueología de la Prehistoria: más allá de la analogía*: 315-336.
- MANSUR, M. E. y CLEMENTE, I. (2009): ¿Tecnologías invisibles? Confección, uso y conservación de instrumentos de valva en Tierra del Fuego. En F. Oliva; N. de Grandis y J. Rodríguez (eds.) *Arqueología Argentina en los inicios de un nuevo siglo*. Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Rosario. Universidad Nacional de Rosario. Argentina, Vol. 2. XIV: 359-367.
- MANZI, L. M. y SPIKINS, P.A. (2008): “El fuego en las altas latitudes: Los selk'nam de Tierra de Fuego como referente etnográfico para el Mesolítico europeo”. *Complutum* 19: 79-96.
- MARÍN ARROYO, A. B. (2010): *Arqueozoología en el Cantábrico Oriental durante la transición Pleistoceno/Holoceno. La cueva del Mirón*. PubliCan, Ediciones de la Universidad de Cantabria, Santander.
- MARTÍN BLANCO, P. (2016): “Aproximación a los caracteres tecno-morfológicos de las industrias líticas de los yacimientos de Cualventi, El Linar y Las Aguas”. En J.A. Lasheras Corruçaga (dir.): *Proyecto de investigación los tiempos de Altamira. Actuaciones arqueológicas en las cuevas de Cualventi, El Linar y Las Aguas (Alfoz de Lloredo, Cantabria, España)*. Museo nacional y centro de investigación de Altamira. 26: 477-545.

- MARTÍNEZ ALFARO, A. (2018): “Las fracturas postdeposicionales en la industria lítica auriniense y gravetiense de la Cova de les Cendres (Teulada-Moraira, Alicante)”. *Recerques del Museu d’Alcoi*, 27: 21-34.
- MARTÍNOVAL, M.; MENESES FERNÁNDEZ, M. D.; ESTÉVEZ, A.; GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, C. C.; CASTILLO, C. y COELLO, J. J. (1996): “Propuesta metodológica para el estudio tafonómico de los concheros en Canarias”. En G. Meléndez Hevia, M.F. Blasco, M.F. e I. Pérez Urresti, I. (eds.): *II Reunión de Tafonomía y Fosilización*. Institución Fernando El Católico (CSIC). Zaragoza.
- MEDINA, M. A.; CRISTO, A.; ROMERO, A. Y SANCHIDRIÁN, J. L. (2012): “Otro punto de luz. Iluminación estática en los ‘santuarios’ paleolíticos: el ejemplo de la Cueva de Nerja (Málaga, España)”. En J. Clottes (ed.): *L’art pléistocène dans le monde. Actes du Congrès IFRAO (Tarascon-sur-Ariège 2010), Symposium Art pléistocène en Europe*. N° spécial de Prehistoire, Art et Sociétés, Bulletin de la Société Préhistorique Ariège-Pyrénées LXV-LXVI: 105-121.
- MÉRY, S.; CHARPENTIER, V. y BEECH, M. (2008): “First evidence of shell fish-hook technology in the Gulf”. *Arabian Archaeology and epigraphy*, 19: 15-21.
- MONTES BARQUÍN, R.; MUÑOZ FERNÁNDEZ, E. y GÓMEZ LAGUNA, A.J. (2016): “Arte rupestre paleolítico en los yacimientos estudiados en el proyecto “Los tiempos de Altamira”. En J.A. Lasheras Corrucho (Dir.): *Proyecto de investigación los tiempos de Altamira. Actuaciones arqueológicas en las cuevas de Cualventi, El Linar y Las Aguas (Alfoz de Lloredo, Cantabria, España)*. Museo nacional y centro de investigación de Altamira. 26: 699-774.
- MOORE, C. B. (1921): “Notes on shell implements from Florida”, *American Antropologist*, 23, 1 : 12-18.
- MORENO NUÑO, R. (1994): *Análisis arqueomalacológicos en la Península Ibérica. Contribución metodológica y biocultural*. Tesis Doctoral inédita. Universidad Autónoma de Madrid.
- MOURE, A. (1990): *La cueva de Tito Bustillo (Ribadesella, Asturias): el yacimiento paleolítico*. Excavaciones Arqueológicas en Asturias.
- MOURE ROMANILLO, A. y GONZÁLEZ SAINZ, C. (1995): *El final del Paleolítico cantábrico. Transformaciones ambientales y culturales durante el Tardiglacial y comienzos del Holoceno en la región Cantábrica*. Universidad de Cantabria, Santander.
- MUÑOZ FERNÁNDEZ, E. y MONTES BARQUÍN, R. (2016): “La industria ósea en los yacimientos estudiados en el proyecto Los tiempos de Altamira”. En J.A. Lasheras

- Corruchaga (dir.): *Proyecto de investigación los tiempos de Altamira. Actuaciones arqueológicas en las cuevas de Cualventi, El Linar y Las Aguas (Alfoz de Lloredo, Cantabria, España)*. Museo nacional y centro de investigación de Altamira. 26: 607-644.
- MUÑOZ FERNÁNDEZ, E. y RUIZ COBO, J. (2016): “Estudio de la malacofauna marina del proyecto Los tiempos de Altamira”. En J.A. Lasheras Corruchaga (dir.) *Proyecto de investigación los tiempos de Altamira. Actuaciones arqueológicas en las cuevas de Cualventi, El Linar y Las Aguas (Alfoz de Lloredo, Cantabria, España)*. Museo nacional y centro de investigación de Altamira. 26: 410-442.
- NIELSEN, A.E., (1991): “Trampling the archaeological record: an experimental study”. *American Antiquity*, 56: 483-503.
- ODELL, G. H. (1975): “Micro-wear in perspective: a sympathetic response to Lawrence Keeley”. *World Archaeology*, 7, 2: 226-240.
- ODELL, G. H. (1977): *The application off microwear analysis to the lithic component of an entire prehistoric settlement: methods, problems and functional reconstructions*. Dissertation, University of Harvard.
- OSBORN, A.J. (1977): “Strandloopers, Mermaids and Other Fairy Tales: Ecological Determinants of Marine Resource Utilization - The Peruvian Case”. En L. Binford (ed.): *For Theory Building in Archaeology*. Academic Press: 157-205.
- PASCUAL BENITO, J. L. (2008): “Instrumentos neolíticos sobre soporte malacológico de las comarcas centrales valencianas”. En S. Hernández Pérez; J.A. Soler Días y J.A. López Padilla (eds.): *IV Congreso del Neolítico Peninsular*. Diputación Provincial de Alicante. Museo Arqueológico de Alicante. Tomo II: 290-297.
- PERICOT, L. (1942): *La Cueva del Parpalló (Gandía)*. CSIC-Instituto Diego Velásquez, Madrid.
- PÈTILLON, J.M., (2008): “First evidence of a whale-bone industry in the western European Upper Paleolithic: Magdalenian artifacts from Isturitz (Pyrénées-Atlantiques, France)”. *Journal of Human Evolution*, 54: 720-726.
- PIKE, A.W.G.; HOFFMAN, D.L.; TAYLOR, C.; GARCÍA-DÍEZ, M. y ZILHÃO, J. (2016): “Datación por la serie del uranio de formaciones de calcita asociadas a pinturas rupestres paleolíticas en la cueva de Las Aguas”. En J.A. Lasheras Corruchaga (dir.): *Proyecto de investigación los tiempos de Altamira. Actuaciones arqueológicas en las cuevas de Cualventi, El Linar y Las Aguas (Alfoz de Lloredo, Cantabria, España)*. Museo nacional y centro de investigación de Altamira. 26: 477-545.

- PROUS, A. (1992): “Os moluscos e a arqueologia brasileira”. *Arquivos do Museu de História Natural* 11: 241-298.
- RASILLA VIVES, M. Y GUY STRAUS, L. (2004): “El poblamiento en la región cantábrica entorno al Último Máximo Glacial: Gravetiense y Solutrense”. *Kobie*, 8: 209 a 242.
- RASILLA, M. DE LA; DUARTE, E.; SANTAMARÍA, D.; MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, J.; FERNÁNDEZ DE LA VEGA, J.; RODRÍGUEZ OTERO, V. Y FORTEA, J. (2010): “Licnología paleolítica: las lámparas de las cuevas de Llonín y El Covarón (Asturias)”. *Zephyrus*, LXV: 103-116.
- RASINES DEL RÍO, P. (2016): “Cronología de los yacimientos arqueológicos de Altamira, Cualventi, El Linar y Las Aguas (Alfoz de Lloredo, Cantabria)”. En J.A. Lasheras Corruchaga (dir.) *Proyecto de investigación los tiempos de Altamira. Actuaciones arqueológicas en las cuevas de Cualventi, El Linar y Las Aguas (Alfoz de Lloredo, Cantabria, España)*. Museo nacional y centro de investigación de Altamira. 26: 132-147.
- RÍOS GARAIZAR, J.; ORTEGA CORDELLAT, I.; IBÁÑEZ ESTÉVEZ, J. J. y GONZÁLEZ URQUIJO J. E. (2002): El aporte del análisis funcional para el conocimiento del yacimiento auriñaciense de Barbas III. Primeros resultados. En Clemente, R. Risch y J. F. Gibaja (eds.): *Análisis Funcional: su aplicación al estudio de sociedades prehistóricas*. I. BAR International Series 1073: 141-150.
- RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, A. (1993): “Analyse fonctionnelle d’outils lithiques en basalte de l’Île de La Palma (Îles Canaries): premiers résultats”. En P. C. Anderson, S. Beyries, M. Otte y H. Plisson (eds.): *Traces et fonction: les gestes retrouvés*. Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, E.R.A.U.L., 50: 295-301.
- RODRÍGUEZ, A. y NAVARRO, J. F. (1999): “La industria malacológica de la cueva de El Tendal (San Andrés y Sauces, isla de La Palma)”. *Veguetia*. 4: 75-100.
- ROMAGNOLI, F.; MARTINI, F. y SARTI, L. (2015). “Neanderthal use of *Callista chione* shells as raw material for retouched tools in south-east Italy. Analysis of Grotta del Cavallo Layer L assemblage by a new methodology”. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 22: 1007-1037.
- ROMAGNOLI, F.; BAENA, J. y SARTI, L. (2016): “Neanderthal retouched shell tool and Quina economic and technical strategies: an integrated behavior”. *Quaternary International*, 407: 29-44
- ROMAGNOLI, F.; BAENA, J.; PARDO NARANJO, A. I. y SARTI, L. (2017): “Evaluating the performance of the cutting edge of Neanderthal shell tools: A new experimental

- approach. Use, mode of operation, and strength of *Callista chione* from a behavioural, Quina perspective". *Quaternary International*, 427: 216-228.
- SALANOVA, L. (1992): "Le décor à la coquille dans le campaniforme du Sud-Finistère", *Revue archéologique de l'ouest*, 9: 79-81.
- SAUVET, G.; FORTEA, J.; FRITZ, C., y TOSELLO, G. (2008): "Crónica de los intercambios entre los grupos humanos paleolíticos. La contribución del arte para el período 20000-12000 años BP". *Zephyrus*, XLI: 33-59
- SCHMIDT, L., ANDERSON, A. y FULLAGAR, R. (2001): "Shell and Bone Artefacts from the Emily Bay Settlement Site, Norfolk Island". *Records of the Australian Museum Supplement*, 27: 67-74.
- SERRAND, N. (2008): "The use of molluscs in the Precolumbian Amerindian Lesser Antilles: Human, Animal, and the environmental Parameters (with an emphasis on metrics)", *Archaeofauna*, 17: 21-34.
- SERRAND, N. y BONISSENT, D. (2005): Pre-Columbian Preceramic shellfish consumption and shell tool production: shell remains from Orient Bay, Saint Martin, Northern Lesser Antilles. En D. Bar-Yosef (ed.): *Archaeomalacology: Molluscs in former environments of human behavior*. 9th ICAZ Conference, Durham 2002: 29-39.
- SEME NOV, S.A. (1957): *Pervobitnaya Tejnika*. Materiali y Isledovania po Arjeologuii SSSR 54. Moskva.
- SEME NOV, S.A. (1967): *Prehistoric Technology*. Cory Adams and Mackay, London.
- SEME NOV, S.A. (1981): *Tecnología Prehistórica*. Akal Editor, Madrid.
- SMITH, A. y ALLEN J. (1999): "Pleistocene shell technologies: Evidence from Island Melanesia". En J. Hall e I. McNiven (eds.): *Australian Coastal Antiquity*. Anh Pub, Department of Arqueology and Natural History, RSPAS, The Australian Universal University.
- SOTO-BARREIRO, M. J. (2003): "Cronología radiométrica, ecología y clima del Paleolítico cantábrico". *C.I.Y.M.A.* 19. Santander.
- STINER, M. C. (1993): "Small animal exploitation and its relation to hunting, scavenging, and gathering in the Italian Mousterian". En H. Peterkin; H. Bricker y P. Mellars (eds.): *Hunting and Animal Exploitation in the Later Palaeolithic and Mesolithic of Eurasia*. Achaeological Papers of American Anthropological Association, 4: 101-119.
- STINER, M. C. (1994): *Honor among thieves. A zooarchaeological study of Neanderthal ecology*. Princeton University Press.

- STRAUS, L. G. (1992): *Iberia before the Iberians. The Stone Age Prehistory of Cantabrian Spain*. University of New Mexico Press, Albuquerque.
- STRAUS, L. G. y CLARK, G. A. (eds.), (1986): La Riera cave. Stone Age hunter-gatherer adaptations in northern Spain. Arizona State University.
- SUÁREZ, L. (1974): *Técnicas prehispánicas en los objetos de concha*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, SEP Colección Científica Arqueología. México.
- SZABÓ, K. (2008): "Shell as a Raw Material: Mechanical Properties and Working Techniques in the Tropical Indo-West Pacific". *Archaeofauna*, 17: 125-138.
- SZABÓ, K.; ADAM, B. y BELLWOOD, P. (2007): "Shell artefact production at 32.000-28.000 BP in Island Southeast Asia. Thinking across media?". *Current Anthropology*, 48, 5: 701-723.
- TABORIN, Y. (1974): "La parure en coquillage de l'Epipaleolithique au Bronze Ancien en France". *Gallia Préhistoire*, 17: 101-179.
- TARRIÑO VINAGRE, A. (2016): "Procedencia de los sílex del proyecto Los tiempos de Altamira (yacimientos de Cualventi, El Linar y Las Aguas)". En J.A. Lasheras Corruachaga (dir.): *Proyecto de investigación los tiempos de Altamira. Actuaciones arqueológicas en las cuevas de Cualventi, El Linar y Las Aguas (Alfoz de Lloredo, Cantabria, España)*. Museo nacional y centro de investigación de Altamira, 26: 457-476.
- TRINGHAM, R.; COOPER, G.; ODELL, G. H.; VOYTEK, B. y WHITMAN, A. (1974): "Experimentation in the formation of edge-damage: a new approach to lithic analysis". *Journal of Field Archaeology*, 1: 171-196.
- TUMUNG, L.; BAZGIR, B.; AHMADI, K. Y SHADMEHR, A. (2012): "Understanding the use-wears on non-retouched shells *Mytilus galloprovincialis* and *Ruditapes decussatus* by performing wood working experiment: an experimental approach". *IOP Conference Series Materials Science and Engineering*, 37: 1-10.
- TUMUNG, L., BAZGIR, B. y OLLE, A. (2015): "Applying SEM to the study of use-wear on unmodified shell tools: an experimental approach", *Journal of Archaeological Science*, 59: 179-196.
- UTRILLA MIRANDA, P. (2004): "Evolución histórica de las sociedades cantábricas durante el tardiglacial: el Magdaleniense inicial, inferior y medio (16.500-13.000 BP)", *Kobie*, 8: 403 - 424.
- VARGAS, I.; TOLEDO, M. I.; MOLINA, L. E. y MONTCOURT, C. E. (1993): *Los artífices de la concha*. Usda Forest Service Southern Region Organización de los Estados Americanos. Contribución a la arqueología tropical, 1.

- VEGA MAESO, C. (2015): *La cerámica inciso-impresa en el tránsito del III al II milenio cal B.C. en la región cantábrica*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Cantabria.
- VIGIÉ, B. (1987): “Essai d’étude méthodologique d’outils sur coquillages de la grotte de Camprafaud (Ferrières-Poussarou, Hérault)”, *L’Anthropologie*, 91, 1: 253-272.
- VIGIÉ, B. (1992): *Recherches sur l’exploitation des ressources aquatiques dans le midi Méditerranéen Français au Postglaciaire*. Tesis doctoral, Université de Provence Nouveau Regime (Aix-Marseille).
- VIGIÉ, B. (1995): “Du déchet alimentaire à l’objet coquillier: le statut des coquillages en milieu archéologique. En G. Camps (ed.): *L’Homme préhistorique et la mer*”. 120th Congress congrés CTHS, (Aix-en-Provence): 351-354
- VIGIÉ, B. y COURTIN, J. (1986): “Les outils sur coquilles marines dans le Néolithique du midi de la France”, *Mésogée*, 46: 51-61.
- VIJANDE VILA, E., CANTILLO DUARTE, J.J., RAMOS MUÑOZ, J., BERNAL CASASOLA, D., DOMÍNGUEZ- BELLA, S. *et al.*, (2019): “The occupation of Benzú cave (Ceuta, Spain) by Neolithic and Bronze age societies”. *African Archaeological Review*, 36: 317–338.
- VILA, A. (1980): “Estudi de les traces d’us i desgast en els instruments de sílex”. *Fonaments*, 2: 11-55.
- VILA, A. (1981): *Les activitats productives en el paleolític I el seu desenvolupament (un exemple català: el Castell Sa Sala I el Cingle Vermell)*. Tesis doctoral inédita, Universitat de Barcelona.
- ZILHAO, J.; ANGELUCCI, D.E.; BADAL-GARCÍA, E. Y D’ERRICO, F. (2010): “Symbolic Use of Marine Shells and Mineral Pigments by Iberian Neandertals. *Proceedings of The National Academy of Sciences*, 107, 3: 1023-1028.
- ZUSCHIN, M.; STACHOWITSCH, M. y STANTON, R.J. (2003): Patterns and processes of shell fragmentation in modern and ancient marine environments. *Earth-Science Reviews*, 63, 1-2: 33-82.

13. INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Fig. 4.1. Modelo Digital del Terreno de la evolución de la línea de costa del cantábrico durante el Paleolítico superior: Línea de costa actual (A), Línea de costa -50 m (B) y línea de costa -100 m (C).....	21
Fig. 4.2 Dataciones de C^{14} para el Tardiglacial en la región cantábrica. En color blanco, las fechas contradictorias dentro de la misma secuencia estratigráfica (González Sainz y Utrilla, 2005).....	23
Fig. 5.1. Localización geográfica de la cueva de Las Aguas, el Linar, Cualventi y Altamira.....	28
Fig. 7.1. Partes anatómicas de <i>Patella</i> sp.....	39
Fig. 7.2. A) Cara conducida. B) Cara conductora. 1) Ángulo de la zona activa. 2) Ángulo de contacto. 3) Ángulo de trabajo (A partir de González Urquijo e Ibáñez Estévez, 1994, Ilustración 1.1: 21).....	40
Fig. 8.1: Cuadrículas realizadas para desarrollar el programa experimental analítico. De izquierda a derecha: cuadros A, B y C.....	45
Fig. 8.2. Prototipo de paleo-sandalías de cuero utilizadas durante la experimentación.....	46
Fig. 9.1. Alteraciones tafonómicas de origen mineral documentadas en ejemplares de <i>Patella vulgata</i> . (1): Concreción mineral total con presencia de ocre. (2): Biodegradación. (3 y 4): Concreción mineral y biodegradación (5): Concreción mineral parcial. (6) Biodegradación y bioerosión.....	51
Fig. 9.2. Ejemplares de <i>Patella</i> con alteraciones tafonómicas: (1) Bioerosión con presencia de perforaciones naturales de la escultura. (2) Precipitación de mineral, concreción y cementación. (3) Disolución química desarrollada que ha provocado la perforación de la escultura de la concha.....	52
Fig. 9.3. Alteraciones tafonómicas de carácter mecánico en conchas de <i>Patella vulgata</i> . (1 y 2): Alteraciones tafonómicas asociadas a huellas de uso. (3-5): Diferentes tipos de alteraciones mecánicas. (6): Alteración sobre superficie de origen tafonómico.....	53
Fig. 9.4. Pieza #112 vinculada al procesado de mineral de ocre.....	57
Fig. 9.5. Pieza #75 vinculada al procesado de mineral de ocre.....	58
Fig. 9.6. Pieza #45 vinculada al procesado de mineral de ocre.....	59
Fig. 9.7. Pieza #44 interpretada como raspador empleado sobre una materia de dureza media-blanda.....	60
Fig. 9.8. Pieza #56 interpretada como raspador sobre un material de dureza media-dura.....	61
Fig. 9.9. Pieza #67 interpretada como machacador orientado a procesar mineral de ocre.....	63
Fig. 9.10. Pieza #1 interpretada como machacador vinculado con el procesado de mineral de ocre.....	64
Fig. 9.11. Pieza #69: perforador empleado para procesar piel.....	65
Fig. 9.12.: Pieza #26 interpretada como un posible perforador.....	66
Fig. 9.13. Ejemplares con presencia simétrica y localizada de mineral de ocre en ambas caras.....	68
Fig. 9.14. Pieza #85 con presencia localizada de mineral de ocre, perforaciones de origen biológico (A) y huellas de uso vinculadas al procesado de mineral (B, C y D).....	69

Fig. 9.15. Huellas tafonómicas desarrolladas sobre las piezas experimentales depositadas en el cuadro A. (1) Surcos paralelos desarrollados en la parte más elevada del microrelieve. (2-4) Surcos y estrías de trazado irregular. (5-6) Surcos de escaso recorrido y disposición caótica.....71

Fig. 9.16. Huellas tafonómicas desarrolladas sobre las piezas experimentales depositadas en el cuadro B. (1,3,4) Estrías de trazado irregular y con distribución caótica. (2,5) Estrías paralelas de escaso recorrido. (6) Estrías paralelas desarrolladas en la parte más expuesta del microrelieve de la concha.....73

Fig. 9.17. Huellas tafonómicas desarrolladas sobre las piezas experimentales depositadas en el cuadro C: Pulidos aislados desarrollados en los bordes de la concha.....74

INDICE DE TABLAS

Tabla 5.1 Descripción de la estratigrafía en el cuadro G7 (O=indicios o escasa presencia, X=presencia).....30

Tabla 5.2. Descripción de la estratigrafía documentada en el sondeo N1 (O=indicios o escasa presencia, X=presencia).....31

Tabla 5.3. Dataciones de radiocarbono obtenidas mediante ¹⁴C AMS en Las Aguas (Rasines del Río, 2016:140).....32

Tabla 5.4. Número de restos y taxones malacológicos marinos recuperados en Las Aguas (Niveles A, B y C de los sondeos G6-G7, N1 y M3 y sondeo Pinturas 1 y 2).....34

Tabla 7.1. Número de restos y taxones malacológicos de Las Aguas seleccionados para el análisis funcional (Niveles A, B y C de los sondeos G6-G7, N1 y M3 y sondeo Pinturas 1 y 2).....37

Tabla 8.1. Variables modificables del protocolo experimental: profundidad del cuadro, nivel de enterramiento de las piezas experimentales, tiempo de acción y cantidad de piezas introducidas.....45

Tabla 9.1. Análisis tafonómico y porcentaje aproximado del material analizable del sondeo N1.....50

Tabla 9.2. Análisis tafonómico y porcentaje aproximado del material analizable del sondeo G6-G7.....51

Tabla 9.3. Análisis tafonómico y porcentaje aproximado del material analizable del sondeo M3.....51

Tabla 9.4. Inventario de instrumentos de concha documentados en la cueva de Las Aguas y su interpretación funcional. (L: Longitudinal P: Percusión, T: Transversal, Ro: Rotación, ¿?: Desconocido). H.C*: Hoyo junto a la colada.....54

Tabla 9.5. Dimensiones medias de los instrumentos de trabajo identificados y de los elementos malacológicos analizados en el estudio biométrico realizado por Muñoz Fernández *et. al.* (2016: 429).....70

Tabla 9.6. Piezas experimentales incluidas en el cuadro A. Pérdida de materia expresada en milímetros (L=Longitud y A=Anchura).....72

Tabla 9.7. Piezas experimentales incluidas en el cuadro B. Pérdida de materia expresada en milímetros (L=Longitud y A=Anchura).....73

Tabla 9.8. Piezas experimentales incluidas en el cuadro C. Pérdida de materia expresada en milímetros (mm.). (L=Longitud y A=Anchura).....74